NOTICE

SUR

LES TRAVAUX SCIENTIFIQUES

PRÉSENTÉS

PAR

M. CHARLES JANET

à l'Académie des Sciences

AU

CONCOURS DE 1896 POUR LE PRIX THORE

LISTE DES TRAVAUX SCIENTIFIQUES

Publiés par M. Charles JANET.

---

1. *Le Tunnel sous-marin du Pas-de-Calais*. Société Académique de l'Oise. Beauvais. 1882.
2. *Excursions géologiques aux environs de Beauvais*. Mém. Soc. Acad. Oise. Beauvais. 1883 (en collaboration avec M. J. Bergeron).
3. *Note sur un Echinocorys présentant neuf pores génitaux*. Bull. Soc. Géol. de France. S 3. T 18. p 158. Paris. 1890.
4. *Note sur les Orifices génitaux multiples, sur l'Extension des Pores madréporiques hors du Madréporite et sur la Terminologie de l'Appareil apical chez les Oursins*. Bull. Soc. Géol. de France. S 3. T 19. p 295. Paris. 1891 (en collaboration avec M. Cuénot).
5. *Note sur trois nouvelles Bélemnites sénoniennes*. Bull. Soc. Géol. de France. S 3. T 19. p 716. Paris. 1891.
6. *Note sur les Conditions dans lesquelles s'est effectué le dépôt de la Craie dans le Bassin Anglo-Parisien*. Bull. Soc. Géol. de France. S 3. T 19. p 903. Paris. 1891.
7. *Thermo-régulateur de construction très simplifiée pour les Etuves à température constante*. Bull. Soc. Zool. de France. T 18. p 83. Paris. 1893.
8. *Etudes sur les Fourmis. Note 1. Sur la production des*

Sons chez les Fourmis. Ann. Soc. Ent. de France. T 62. p 159. Paris. 1893.

9. *Etudes sur les Fourmis. Note 2. Appareil pour l'élevage et l'observation des Fourmis*. Ann. Soc. Ent. de France. T 62. p 467. Paris. 1893.

10. *Etudes sur les Fourmis. Note 3. Nids artificiels en plâtre*. Bull. Soc. Zool. de France. T 18. p 168. Paris. 1893.

11. *Sur les Nématodes des glandes pharyngiennes des Fourmis (Pelodera sp.)*. Comptes rendus hebd. des séances de l'Acad. des Sciences. T 117. p 700. Paris. 1893.

12. *Etudes sur les Fourmis. Note 4. Pelodera des glandes pharyngiennes de Formica rufa*. Mém. Soc. Zool. de France. T 7. p 45. Paris. 1894.

13. *Etudes sur les Fourmis. Note 5. Sur la Morphologie du squelette des segments post-thoraciques*. Mém. Soc. Acad. de l'Oise. T 15. p 591. Beauvais. 1894.

14. *Etudes sur les Fourmis. Note 6. Sur l'appareil de Stridulation de Myrmica rubra*. Ann. Soc. Ent. de France. T 63. p 109. Paris. 1894.

15. *Sur les Nerfs de l'Antenne et les Organes chordotonaux chez les Fourmis*. Comptes rendus hebd. des séances de l'Acad. des Sciences. T 118. p 814. Paris. 1894.

16. *Transformation artificielle en Gypse du Calcaire friable des fossiles des Sables de Bracheux*. Comptes rendus de la Soc. Géol. de France. S 3. T 22. p 83. Paris. 1894.

17. *Etudes sur les Fourmis. Note 7. Sur l'Anatomie du Pétiole de Myrmica rubra*. Mém. de la Soc. Zool. de France. T 7. p 185. Paris. 1894.

18. *Sur le système glandulaire des Fourmis*. Comptes rendus

hebd. des séances de l'Acad. des Sciences. T 118. p 989. Paris. 1894.

19. *Etudes sur les Fourmis. Note 8. Sur l'Organe de nettoyage tibio-tarsien de Myrmica rubra.* Ann. Soc. Entom. de France. T 63. p 693. Paris. 1895.

20. *Etudes sur les Fourmis, les Guêpes et les Abeilles. Note 9. Sur Vespa crabro. Histoire d'un Nid depuis son origine.* Mém. Soc. Zool. de France. T 8. p 1. Paris. 1895.

21. *Sur les Nids de la Vespa crabro; Ordre d'apparition des alvéoles.* Comptes rendus hebdom. des séances de l'Acad. des Sciences. T 119. p 1282. Paris. 1894.

22. *Etudes sur les Fourmis, les Guêpes et les Abeilles. Note 10. Sur Vespa media, V. silvestris et V. saxonica.* Mém. Soc. Acad. de l'Oise. T 16. p 28. Beauvais. 1895.

23. *Sur la Vespa crabro. Ponte. Conservation de la chaleur dans le nid.* Comptes rendus hebd. des séances de l'Acad. des Sciences. T 120. p 384. Paris. 1895.

24. *Etudes sur les Fourmis, les Guêpes et les Abeilles Note 11. Sar Vespa germanica et V. vulgaris.* Limoges. 1895.

25. *Observations sar les Frelons.* Comptes rendus hebd. des séances de l'Acad. des Sciences. T 120. p 940. Paris. 1895.

26. *Sur les Muscles des Fourmis, des Guêpes et des Abeilles.* Comptes rendus hebdom. des séances de l'Acad. des Sciences. T 121. p 610. Paris. 1895.

27. *Etudes sur les Foarmis, les Guêpes et les Abeilles. Note 12. Structure des Membranes articulaires, des Tendons et des Muscles (Myrmica, Camponotus, Vespa, Apis).* Limoges. 1895.

28. *Les Fourmis. Conférence faite le 28 février 1896, à l'occasion de la Réunion générale annuelle de la Société Zoologique de France.* Mém. Soc. Zool. de France. T 21. p 60. Paris. 1896.

29. *Sur les Rapports des Lépismides myrmécophiles avec les Fourmis.* Comptes rendus hebdom. des séances de l'Acad. des Sciences. T 122. p 799. Paris. 1896.

30. *Sur le Lepismina polypoda et sur ses rapports avec les Fourmis.* Bull. Soc. Ent. de France T 65. p 131. Paris. 1896.

31. *Sur les Filets arqués des Antennes des Xylodiplosis (Diptères).* Bull. Soc. Ent. de France. T 65. p 183. Paris. 1896.

32. *Remarque relative à l'emploi de la classification décimale.* Bull. Soc. Zool. de France. T 21. p 193. Paris. 1896.

1

Le Tunnel sous-marin du Pas-de-Calais.

2

Excursions gèologiques aux environs de Beauvais.

Cette Note, écrite en collaboration avec M. J. Bergeron, donne la description géologique des Environs de Beauvais, étudiés dans une excursion de quatre jours, faite sous la direction de M. Munier-Chalmas.

3

Note sur un Echinocorys carinatus présentant neuf pores génitaux.

La multiplicité des pores génitaux, chez des individus anormaux du genre Echinocorys de la Craie, ayant été mise en doute parce que les orifices supplémentaires ne sont, le plus souvent, que des perforations faites par des Spongiaires du groupe des Cliona, j'ai décrit un échantillon qui, par son état de conservation tout à fait exceptionnel et par la netteté de ses pores supplémentaires, m'a permis de démontrer qu'il peut réellement y avoir plusieurs pores génitaux parfaitement nets et distincts sur chaqne plaque génitale.

La figure qui, dans ce travail, représente cette monstruosité,

étant un peu trop petite, je donne, ci-dessous, une figure agrandie faite d'après une photographie.

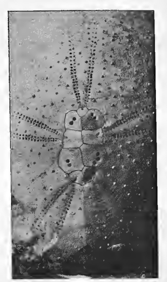


Fig. 1. — *Echinocorys carinatus* Desor. Appareil apical présentant neuf pores génitaux.

4

Note sur les Orifices génitaux multiples, sur l'extension des Pores madréporiques hors du Madréporite et sur la Terminologie de l'Appareil apical chez les Oursins.

Cette Note, publiée en collaboration avec M. Cuénot, fait

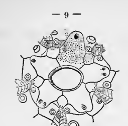


Fig. 2. — *Arbacia punctulata* Des Moulins (Collection Ch. Janet). Exemplaire présentant deux basales avec pores génitaux doubles. Les pores madréporiques se trouvent non seulement sur le Madréporite, mais encore sur les deux ocellaires voisines et sur sept plaques de l'interradius correspondant. Appareil apical vu par la face externe.

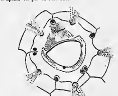


Fig. 3. — Même individu. Appareil apical vu par la face interne.

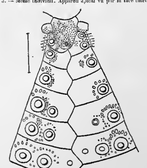


Fig. 4. — Même individu. Madréporite et Interradius correspondant, montrant l'extension des pores madréporiques.

connaître de nouveaux exemples de pores génitaux multiples. Nous y avons décrit le cas, très remarquable, d'un *Arbacia* qui présente, non-seulement deux plaques basales avec pores génitaux doubles, mais, de plus, des pores madréporiques s'étendant hors du Madréporite.

Trois autres exemples sont fournis par des *Cidaris* de la Craie.




Fig. 5. — *Cidaris peronata* Forbes (Collection Ch. Janet). Basale présentant deux pores génitaux. A droite, face externe; à gauche, face interne. Les pores génitaux restent nettement séparés sur la face interne.




Fig. 6. — *Cidaris sceptrifera* Mantell (Collection Ch. Janet). Basale présentant deux pores génitaux disposés obliquement par rapport à l'axe de la pièce. A gauche, face externe; à droite, face interne. Sur le face interne les pores génitaux se trouvent au fond d'une fossette commune.




Fig 7. — *Cidaris sceptrifera* Mantell (Collection Ch. Janet). Basale présentant deux pores génitaux presque fusionnes en un pore bilobé. La basale voisine présente un pore simple normal. A gauche, face externe; à droite, face interne. Sur le face interne, le pore bilobé et le pore simple débouchent, chacun, dans une fossette.

Enfin, cette note donne le schéma auquel nous rapportons la composition de l'appareil apical des jeunes Echinodermes.

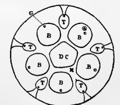


Fig. 8. — Schéma de l'appareil apical chez un jeune Oursin.

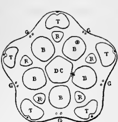


Fig. 9. — Schéma de l'appareil apical chez une jeune Astérie.

Dans les deux dernières figures : *D C*, dorso-centrale ; *R*, radiales; *B*, basales (génitales des Oursins); *T*, terminales (ocellaires des Oursins); +, place où se perforera plus tard l'anus ; on a figuré, sur la basale située en haut à droite, le pore madréporique, unique à ce stade ; les tentacules terminaux sont représentés, schématiquement, par de petits points noirs, en rapport avec les plaques terminales; les orifices génitaux *G*, bien qu'ils n'existent pas aux stades représentés, ont été mis pour faciliter les comparaisons, à la place qu'ils occuperont plus tard.

5

Note sur trois nouvelles Bélemnites sénoniennes.

Je décris dans cette Note trois nouvelles espèces qui sont les

Actinocamax Grossouvrei,
Actinocamax Toucasi,
Actinocamax Alfridi.

L'*Actinocamax Grossouvrei* ayant été trouvée à la fois dans la Craie de Beauvais et dans le Crétacé du Midi de la France, a contribué à faire synchroniser les époques de formation de couches de ces régions éloignées l'une de l'autre.

6

Note sur les conditions dans lesquelles s'est effectué le dépôt de la Craie dans le Bassin Anglo-Parisien.

Dans cette Note, je confirme, en citant des échantillons

que j'ai recueillis, moi-même, en place, la présence de galets dans les parties de la Craie qui se sont déposées loin des rivages; mais je cherche à démontrer que, malgré la présence de ces galets, le dépôt de la Craie s'est fait, en général, dans une mer calme. Je montre, par des observations faites sur les animaux vivants, que les poissons ont pu jouer un rôle important dans la trituration et la dissémination des débris que nous retrouvons à l'état de fossile, débris qui, dans ce cas particulier, n'indiquent ni des courants rapides, ni le voisinage de rivages. Je donne, enfin, le résultat de mes observations sur les cordons de silex, sur les bancs-limites que j'ai eu l'occasion d'étudier dans les falaises des environs de Dieppe et sur le niveau géologique auquel appartiennent les couches de craie les plus élevées des falaises de cette région (Zone à Marsupites).

7

Thermo-régulateur de construction très simplifiée pour les étuves à température constante.

Je décris dans cette Note le Régulateur extrêmement simple que j'ai construit pour remplacer les régulateurs coûteux, compliqués et parfois très défectueux que j'employais, précédemment, pour régler la température des étuves servant à l'enrobage, dans la paraffine, des animaux, et en particulier des Insectes, destinés à être étudiés par la méthode des coupes. La pénétration de la paraffine, à travers la cuticule chitineuse, est très lente, et l'opération, pour réussir, doit durer longtemps.

Les régulateurs que l'on emploie généralement dans ce but sont très fragiles et trop compliqués pour pouvoir être, en cas d'accident, réparés ou remplacés par les personnes

qui n'ont pas une grande babitude du travail dn verre. Le dispositif que j'ai combiné est tellement simple, que tout le monde peut, sans difficulté, le réaliser en quelques instants.



Fig. 10. — Thermo-régulateur de construction très simple pour les étuves à température constante.

Quant à son fonctionnement, il est tont à fait irréprochable. Je l'emploie, depuis plusieurs années, sans qu'il ait donné la moindre irrégularité. Dès que l'étuve est mise en marche, elle arrive, et reste invariablement, jour et nuit, pendant des semaines entières, à la température que j'ai adoptée pour mes inclusions d'Insectes. Il est à peu près insensible aux grandes variations de pression du gaz d'éclairage qui alimente

mon laboratoire. Cet appareil simplifié est également très commode pour régler la température des étuves employées pour les recherches de bactériologie.

8

Etudes sur les Fourmis. Note 1. Sur la Production des Sons chez les Fourmis et sur les Organes qui les produisent.

Méthode permettant de provoquer et de percevoir la stridulation chez les Fourmis. Malgré un certain nombre d'observations isolées, le fait de la production de sons chez les Fourmis était resté, jusqu'ici, problématique. Je montre que la production de sons par stridulation peut être observée, au moyen d'une expérience très simple, chez les Myrmicides de nos pays (*Myrmica rubra* L. *Tetramorium cespitum* L.

Surfaces rugueuses. De nombreuses surfaces rugueuses existent sur la cuticule chitineuse aux points où deux parties sont susceptibles de frotter l'une contre l'autre. Une de ces surfaces rugueuses constitue précisément l'appareil stridulateur.

Rugosités produisant l'effet d'un frein dans les articulations. Aux articulations des rugosités très accentuées jouent un rôle mécanique particulier. Il suffit à la Fourmi (*Myrmica*), au moyen d'un effort musculaire modéré, de rapprocher, jusqu'au contact, deux parties munies de surfaces rugueuses pour obtenir, comme par l'effet d'un frein denté, l'immobilisation des parties correspondantes. De plus, ces rugosités jouent un rôle protecteur pour l'articulation qui constitue toujours un point de moindre résistance.

Lamelles couchées de la surface des rainures et des nervures de guidage de l'aiguillon. Des saillies beaucoup plus fines et beaucoup plus délicates de la cuticule chitineuse peuvent avoir un effet bien différent. En examinant, à un très fort grossis-

sement, chez *Myrmica levinodis*, la surface des rainures des stylets et celle des nervures de guidage du gorgeret, on voit, sur toutes deux, de très petites crêtes assez espacées, et fortement couchées du côté de la pointe de l'aiguillon. Ces crêtes, très minces, toutes couchées dans le même sens, ne gênent pas le glissement. Au contraire, elles forment, entre les deux parties de chaque conlisseau, un calage léger et élastique qui maintient un faible écartement et rend toute lubréfication inutile. Les glandes auxquelles on a attribué le rôle d'organes lubréficateurs ont certainement une autre fonction dont il sera question plus loin.

9

Etudes sur les Fourmis. Note 2. Appareil pour l'Elevage et l'Observation des Fourmis et d'autres petits animaux qui vivent cachés et qui ont besoin d'une atmosphère humide.

L'appareil (nid artificiel horizontal en substance minérale poreuse) décrit dans eette Note, donne, au point de vue de l'élevage des Fourmis, des résultats tout à fait remarquables. Les Fourmis meurent rapidement lorsqu'on les place dans des récipients où l'on n'entretient pas un degré suffisant d'humidité ; mais, et c'est là le point délicat, cette humidité doit être maintenue entre des limites déterminées. Les appareils qui ont été imaginés jusqu'ici ne résolvent pas cette difficulté. De plus, ils ne se prêtent pas, commodément, à l'observation et ne permettent pas de prélever, facilement, les échantillons dont on peut avoir besoin.

Le nid artificiel est formé d'un bloc de plâtre ou autre substance poreuse, creusé d'un certain nombre de chambres placées les unes à la suite des autres et communiquant entre elles. Ces chambres sont recouvertes d'un plafond en verre, recouvert, lui-même, d'une plaque opaque destinée à maintenir

l'obscurité dans l'intervalle des observations. Une cuve à eau, placée à l'extrémité du bloc, permet de l'imbiber d'eau. La chambre la plus rapprochée de cette cuve est la plus humide. La chambre la plus éloignée est la plus sèche. Je laisse cette

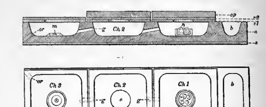


Fig. 11. — Abri à 3 chambres, en substance poreuse, disposé pour l'élevage des Fourmis.

En haut, coupe longitudinale verticale.

En bas, vue en plan. Dans cette figure, les plaques opaques *op* de la figure 1 sont supposées enlevées et l'abri simplement recouvert de ses plaques de verre.

a, Abri poreux, à trois chambres ; *b*, Cuve à eau, que l'on remplit une ou deux fois par semaine ; L'eau, s'imbibant dans la substance poreuse qui constitue l'abri, y produit une humidité graduée qui va en diminuant vers le côté opposé à la cuve à eau ; *Ch. 1*, Chambre d'habitation obscure et très humide ; *Ch. 2*, Chambre d'habitation obscure et légèrement humide ; *Ch. 3*, Chambre éclairée et sèche, représentant, pour les Fourmis, le monde extérieur au nid ; *g*, Galerie de communication permettant le passage d'une chambre à l'autre ; *v 1*, Plaques de verre carrées, formant le plafond des chambres. Chacune de ces plaques est percée en son centre d'une ouverture circulaire *c* qui permet de prendre des échantillons et qui doit être assez grande pour que l'on puisse y faire passer les récipients qui servent de mangeoire et d'abreuvoir et tout ce qui est utile aux expériences ; *v 2*, Plaques de verre carrées semblables aux précédentes, mais sans ouvertures. Elles servent à empêcher les Fourmis de sortir pendant qu'on les observe ; *o p*, Plaque opaque servant à maintenir l'obscurité dans les deux chambres humides, *Ch. 1* et *Ch. 2*, qui servent d'habitation aux Fourmis ; *m*, Petit récipient placé dans la chambre éclairée et sèche et servant de mangeoire. On peut y mettre du miel, du sucre, du jaune d'œuf, des Insectes, etc. Certaines espèces de Fourmis ont l'habitude d'apporter dans ce petit récipient tous les détritus dont elles veulent se débarrasser, et qui se trouvent ainsi enlevés chaque fois que l'on change la mangeoire. Il en résulte que l'abri reste parfaitement propre, même au bout de plusieurs années ; *n*, Petit récipient placé dans la chambre la plus humide et servant d'abreuvoir. Ce petit récipient contient une éponge mouillée ; *or*, Orifice provisoire permettant aux Fourmis d'entrer dans l'abri lorsqu'elles s'y installent. Lorsque l'emménagement est terminé, on bouche définitivement cet orifice avec du plâtre ; *s*, Plaque de verre placée sous l'abri pour empêcher l'humidité de communiquer à la table sur laquelle il repose.

dernière toujours éclairée en sorte qu'elle représente, pour l'élevage mis en observation, un espace extérieur au nid. Si la cuve à eau a été trop fortement mouillée, les Fourmis vont dans les chambres les plus éloignées, c'est-à-dire les plus sèches.

Lorsque, au contraire, l'appareil tend à se dessécher, les Fourmis reviennent contre les parois de la chambre à eau qui est toujours plus humide que le reste du nid. Elles peuvent ainsi choisir, elles-mêmes, la partie du nid présentant le degré d'humidité qui leur convient le mieux.

Pour faire emménager les Fourmis dans ces nids, je les place, après y avoir pratiqué un petit orifice, au milieu d'une caisse entourée d'une paroi très inclinée de plâtre pulvérulent que les Fourmis ne peuvent franchir. C'est une légère modification du dispositif imaginé par Forel et appelé, par cet auteur, « Arène de gypse ». Les Fourmis ainsi emprisonnées ne tardent pas à emménager dans l'appareil avec leur progéniture et leurs myrmécophiles.

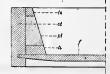


Fig. 12.— Coupe transversale de l'un des quatre côtés de la caisse en bois destinée à emprisonner les Fourmis que l'on veut faire emménager dans un nid artificiel. La caisse présente exactement la même disposition sur ses quatre côtés ; *ct*, côté de la caisse ; *f*, fond de la caisse établi à dilatation libre pour parer au gonflement résultant de l'humidité de la terre que l'on dépose à sa surface ; *pl*, plâtre en poudre fine, légèrement tassé, formant une pente très raide, infranchissable pour les Fourmis ; *ts*, tasseau supérieur servant à protéger le plâtre lorsqu'on s'appuie sur les bords de la caisse ; *ti*, tasseau inférieur soutenant le plâtre à une certaine hauteur au-dessus du fond, pour que les Fourmis ne se blanchissent pas trop à son contact et pour empêcher certaines espèces, telles que le *Tetramorium cespitum*, de creuser des galeries.

Parmi les nombreux exemples que je puis donner, pour montrer à quel point les Fourmis se plaisent dans ces nids artificiels, je citerai le suivant :

Une forte colonie de *Lasius flavus* accompagnés de *Claviger testaceus*, installée dans un de mes nids artificiels en substance poreuse, est, au bout de deux ans, en parfait état dans mon laboratoire. Les *Claviger* y sont encore nombreux. Les cham-

bres d'habitation de ce nid sont entretenues, par les Fourmis, dans un état de propreté remarquable. Sauf les petits grains de terre qui servent à recouvrir chaque larve au moment où elle commence à tisser son cocon, et qui sont enlevés lorsqu'ils sont devenus inutiles, on ne voit, dans ces chambres, aucun débris ni aucune trace de moisissnre. Tout ce qui peut nuire à la propreté des chambres d'habitation (excréments, exuvies, cocons vides, restes des Insectes dévorés, cadavres de Fourmis) est soigneusement transporté dans la chambre sèche et éclairée, et même le plus souvent, dans l'intérieur de la mangeoire qui est placée dans cette chambre.

Ces abris peuvent aussi être employés avantageusement pour l'élevage d'autres animaux. J'en possède un qui contient des Lépismides (*Lepismina polypoda)* depuis 20 mois et un autre qui contient des Myriapodes *(Blaniulus guttulatus)* depuis 12 mois.

10

Etudes sur les Fourmis. Note 3. Nids artificiels en plâtre. Fondation d'une colonie par une femelle isolée.

Cette Note donne quelques observations faites dans mes nids artificiels.

Une expérience de Lubbock sur la *Myrmica ruginodis* démontre qu'une reine fécondée, isolée après le vol nuptial, suffit, à elle seule, pour fonder une nouvelle colonie.

Je rapporte dans cette 3e Note une expérience un peu différente.

J'ai isolé une reine de *Lasius alienus*, non pas immédiatement après le vol nuptial, mais bien plus tard, à une époque où elle était déjà entourée d'un grand nombre d'ouvrières.

Cette reine a de nouveau fondé une colonie et a su, toute seule, subvenir à ses premiers besoins. Cette expérience montre que, contrairement à l'opinion d'après laquelle les reines des Fourmis seraient peu aptes au travail, elles peuvent encore exécuter tous les travaux nécessaires à leur entretien et à celui de leur progéniture, même longtemps après que, une première fois, elles ont fondé une colonie.

Des *Formica rufa* installées depuis 23 mois dans un nid artificiel présentant un orifice laissé ouvert en permanence, et dont, par conséquent, elles peuvent sortir comme bon leur semble, ne l'ont pas abandonné. Cela montre à quel point les Fourmis trouvent, dans mes appareils d'élevage, des conditions qui leur conviennent.

11

Sur les Nématodes des glandes pharyngiennes des Fourmis (Pelodera sp.).

12

Etudes sur les Fourmis. Note 4. Pelodora des glandes pharyngiennes de Formica rufa.

J'ai découvert, dans la tête de certaines Fourmis *(Formica, Lasius)*, des Nématodes *(Pelodera Janeti* Lacaze-Duthiers) qui viennent y faire, à l'état larvaire, un séjour assez prolongé.

De chaque côté du pharynx des Fourmis se trouve une grosse glande tubuleuse dont la forme est comparable à celle d'un gant qui serait pourvu d'un très grand nombre de doigts.

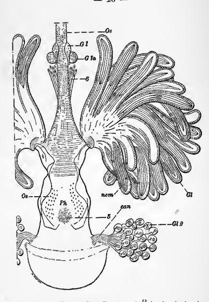


Fig. 13. — Gross. 50. Pharynx d'une *Formica rufa* ☿ dont les glandes pharyngiennes sont envahies par des larves de *Pelodera*.

Ph, pharynx ; *Os*, organes sensitifs ; *5*, insertion du grand muscle dilatateur inférieur du pharynx ; *Gl2*, glandes débouchant à peu de distance de l'orifice buccal, *can*, canaux des glandes précédentes ; *Oe*, œsophage ; *6*, muscles rétracteurs de la partie sous-cérébrale de l'œsophage ; *G1*, ganglions du système sympathique ; *G1a*, deuxième paire de ganglions du système sympathique ? (*Corpora incerta* de Meinert) ; *Gl*, tubes des glandes pharyngiennes contenant des larves de *Pelodera*, *nem*, larves de *Pelodera* groupées pour la plupart en paquets fusiformes.

Ces tubes digitiformes s'étalent devant le cerveau et au-dessus de lui. C'est dans leur intérieur que viennent s'installer les Nématodes en question.

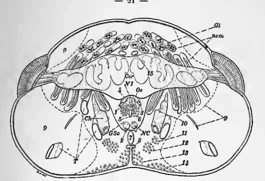


Fig 14. — Gross. 50. Coupe transversale de la tête d'une *Formica rufa* ouvrière dans laquelle les tubes des glandes pharyngiennes sont envahis par un grand nombre de larves de *Pelodera*. La tranche relativement épaisse représentée sur cette figure est vue par sa face postérieure.

Gl, tubes des deux glandes pharyngiennes. Les uns descendent en passant devant les ganglions optiques. Les autres s'étalent au-dessus du cerveau; *nem*, larves de *Pelodera* logées dans les glandes pharyngiennes. Dans les tubes qui descendent devant les ganglions optiques on voit les Nématodes dans leur entier par transparence. Les Nématodes contenus dans les tubes qui s'étalent au-dessus du cerveau sont coupés transversalement et représentés par des cercles noirs, *Cer*, cerveau coupé à la hauteur des yeux, montrant ses calices internes et externes. Sur les côtés on voit les masses médullaires internes et externes des ganglions optiques; *1*, trou œsophagien; *GSo*, ganglion sous-œsophagien; *NC*, connectifs de la chaîne ganglionnaire; *2*, nerfs accompagnant les trachées et le canal de la glande qui aboutit au labium; *3*, trachées du trou œsophagien; *4*, sinus où aboutit l'aorte; *N1*, nerf viscéral impair; *Oe*, œsophage; *5*, tendon du grand muscle dilatateur inférieur du pharynx, *6*, brins musculaires rétracteurs de la partie sous-cérébrale de l'œsophage; *7*, canal de la glande qui aboutit au labium (glande sericigène de la larve); *8*, crête chitineuse longitudinale, *9*, muscle adducteur mandibulaire (représenté seulement par son contour et la lame chitineuse sur laquelle il s'attache), *10*, muscle adducteur maxillaire (représenté seulement par son point d'insertion sous l'une des grandes traverses), *11*, muscle adducteur labial, *12*, muscle abducteur labial; *13*, muscle abducteur maxillaire, *14*, muscle abducteur mandibulaire; *Ch*, grandes traverses : ce sont deux tubes de chitine qui, partant des côtés du trou occipital dans le voisinage duquel ils sont réunis par le tentorium, traversent la tête longitudinalement de part en part et aboutissent un peu au-dessus du cadre articulaire des mandibules; *T*, les trois grands troncs trachéens longitudinaux de la tête; *15*, trachées supra-cérébrales.

Ce sont des petits Vers qui pénètrent par la bouche, et se développent aux dépens du liquide sécrété par la glande qu'ils habitent. Il y a, ainsi, dans la tête des Fourmis d'un nid infesté, un va-et-vient incessant de jeunes Vers qui y entrent aussitôt après leur éclosion et en sortent lorsque, au bout de quelques jours, ils ont acquis le développement nécessaire pour vivre à l'état libre. Les Fourmis ainsi mises

à contribution se portent fort bien et ne paraissent pas souffrir de la présence de ces parasites, qui peuvent être, pour un seul individu , au nombre de plusieurs centaines.

La fig. 13 représente les glandes pharyngiennes isolées par dissection. La figure 14 représente une conpe pratiquée dans la tête d'une Fourmi. Ces préparations, faites sur des *Formica rufa* fixées par l'immersion dans l'eau chaude, montrent les parasites *in situ* dans la glande.

J'ai suivi le développement de ces Nématodes.



Fig. 15. — Gross. 200. Jeune larve à sa sortie de l'œuf.



Fig. 16.— Gross. 200. Jeune larve qui, après être entrée récemment dans les glandes pharyngiennes d'une *Formica rufa*, en est sortie spontanément lorsque la tête a été coupée et déposée dans une goutte d'eau.





Fig. 17. — Gross. 200. Jeune larve, une quarantaine d'heures après sa sortie de l'œuf.

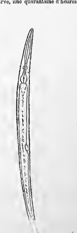


Fig. 18. — Gross. 200. Larve qui, après être arrivée au terme de son séjour dans les glandes pharyngiennes, est sortie spontanément de la même tête de *Formica* que la jeune larve représentée fig. 16.

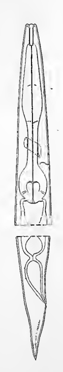


Fig. 19. — Gross. 200 *Pelodera Janeti* H. de Lacaze-Duthiers. Individu long de mm. 0,900 vu de côté. La région œsophagienne et la région caudale sont seules représentées.



Fig. 20. — Gross. 200. Bulbe inférieur de l'œsophage chez une femelle longue de mm. 0,800. Cette figure montre en trait ponctué le changement de forme de la cavité du bulbe pendant l'aspiration des liquides. Elle montre aussi, en trait pointillé, la manière dont la partie antérieure de l'estomac vient coiffer le bulbe.







Fig. 21. Fig. 22 Fig. 23.

Figures 21 à 23. Gross. 400. *Pelodera Janeti* H. de Lacaze-Duthiers. Extrémité caudale du ♂.
Fig. 21. Individu de mm. 0,700, vu de côté. — Fig. 22. Individu de mm. 0,730, vu de trois quarts. — Fig. 23. Individu de mm. 0,730, vu de face.

Les individus provenant de ceux qui ont ainsi vécu en parasites dans la tête des Fourmis sont un peu différents de leurs parents et il y a une véritable génération alternante.

13

Études sur les Fourmis. Note 5. Sur la Morphologie du squelette des segments post-thoraciques chez les Myrmicides.

Dans la 5e Note, j'étudie d'abord le groupement des anneaux post-céphaliques, puis en détail, le squelette chitineux de chacun des anneaux thoraciques.

RÉPARTITION DES SEGMENTS POST-CÉPHALIQUES CHEZ LES MYRMICIDES FEMELLES ADULTES

Division morphologique fondamentale.	Numérotage des Anneaux.	Abréviations employées pour désigner les anneaux sur les Figures.	Désignation des Anneaux.	Situation des dix stigmates.	Répartition des ganglions de la chaîne nerveuse.	Divisions extérieures apparentes.
Anneaux thoraciques.	1er ann. post-céphal.	Se 1	Prothorax.		Ganglion de Se 1.	Corselet.
	2e — —	Se 2	Mésothorax.	1er stigmate	Ganglion de Se 2.	
	3e — —	Se 3	Métathorax.	2e —	Ganglions de Se 3, Se 4, Se 5 réunis.	
Anneaux post-thoraciques.	4e — —	Se 4	Anneau médiaire.	3e —	Pas de ganglion.	
	5e — —	Se 5	Premier nœud.	4e —	Ganglion de Se 6.	Pétiole.
	6e — —	Se 6	Deuxième nœud.	5e —	Pas de ganglion.	
	7e — —	Se 7	Ann. articul. de l'abd.	6e —	Chaîne nerveuse abdominale comprenant les ganglions de Se 7 et Se 8 qui sont bien séparés, les ganglions de Se 9 et Se 10 qui se touchent, et les ganglions de Se 11, Se 12, Se 13, qui sont fusionnés en une seule masse accolée au ganglion précédent.	Anneaux visibles de l'abdomen.
	8e — —	Se 8	2me ann. de l'abd.	7e —		
	9e — —	Se 9	3me ann. de l'abd.	8e —		
	10e — —	Se 10	Dern. ann. visible de l'abd.	9e —		
	11e — —	Se 11	Segm. des stylets.	10e —		Parties cachées de l'abdomen.
	12e — —	Se 12	Segm. du gorgeret.			
	13e — —	Se 13	Segment anal.			

On trouvera, dans cette Note, une description détaillée du squelette chitineux des deux anneaux qui constituent le pétiole du squelette chitineux des anneaux abdominaux normaux et enfin, ce qui a été la partie la plus difficile de cette étude, la description du squelette chitineux des derniers anneaux (11e à 13e anneaux post-céphaliques), anneaux qui, étant cachés sous les autres et servant de support à l'armure génitale, sont fortement modifiés.

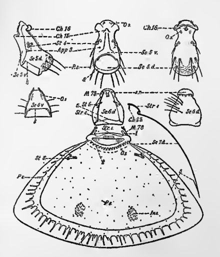


Fig. 24. — Gross. 25. ***Myrmica rubra*** **L.** femelle. Squelette du pétiole et arceau dorsal du premier anneau de l abdomen.
En haut, premier nœud : 1o Vue latérale ; 2o vue ventrale ; 3o vue dorsale.
Au-dessous, deuxième nœud : 1o Arceau ventral vu de l'intérieur ; 2o Arceau dorsal vu de l'intérieur ; 3o Arceau dorsal vu de l'extérieur.
En bas, arceau dorsal du premier anneau de l'abdomen : 1o Vue de face par transparence ; 2o Coupe sagittale.

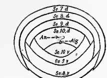


Fig. 25. — Gross. 6. *Myrmica rubra* L. femelle. Abdomen vu en bout de l'extérieur.

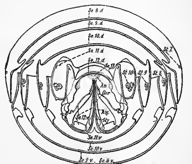


Fig. 26. — Gross. 12. *Myrmica rubra* L. femelle. Squelette de la partie inférieure de l'abdomen, vu en bout de l'intérieur.

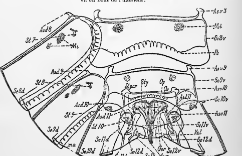


Fig. 27. — Gross. 25. *Myrmica rubra* L. femelle. Squelette chitineux de la partie inférieure de l'abdomen coupé suivant la ligne médiane dorsale et étalé entre deux lames de verre.

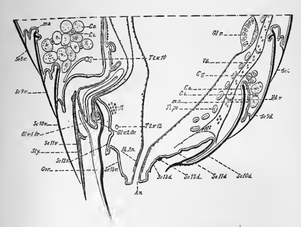


Fig. 28. — Gross. 100. *Myrmica rubra* L. ouvrière. Coupe sagittale de la partie inférieure de l'abdomen.

14

Etudes sur les Fourmis. Note 6. Sur l'appareil de Stridulation de Myrmica rubra.

Dans la 1re Note j'ai montré que les Fourmis émettent bien réellement des sons par stridulation, et j'ai indiqué une méthode pour provoquer et percevoir ces sons chez les Myrmicides, même les plus petits, de nos pays.

Dans la présente Note je décris en détail l'organe stridulateur : cette description est accompagnée de deux figures représentant l'organe à grande échelle.

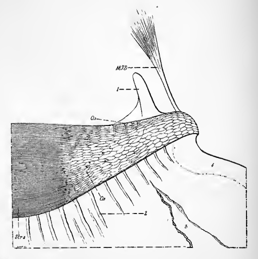


Fig. 29. — Gross. 200 fois environ. *Myrmica levinodis* femelle. Vue de face du bourrelet articulaire situé à la partie supérieure de l'arceau dorsal du 7e segment post-céphalique. Le squelette chitineux a été débarrassé des autres tissus et est assez fortement comprimé.

Str. s, aire striée de l'organe de stridulation; *Os*, organes sensitifs; *1*, apophyse latérale sur laquelle s'attache le muscle *M 79* de la figure 2; *M 78*, tendon d'un muscle dorsal externe, dont les brins divergents vont se fixer sur l'arceau dorsal précédent, en dehors du muscle *M 79*; *2*, nervures inférieures au sillon situé au-dessous du bourrelet; *3*, cassure due à la compression, montrant la structure stratifiée du squelette chitineux; *4*, articulation des arceaux dorsal et ventral du segment *Se 7*.

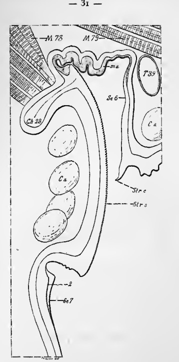


Fig. 30. — Gross. 400. *Myrmica levinodis* femelle. Coupe transversale sagittale de l'appareil de stridulation.

Se 6, sixième segment post-céphalique ou deuxième nœud du pétiole; *Se 7*, septième segment post-céphalique; *Str. s*, aire striée de l'organe de stridulation; *Str. c*, crête de frottement de l'organe de stridulation; *Ch 23*, nervure interne de la partie supérieure du bourrelet articulaire du segment *Se 7*; *Ma*, membrane articulaire du deuxième nœud *Se 6* avec le segment suivant; *T. 39*, tronc trachéen transversal dorsal du deuxième nœud *Se 6*; *M 73*, muscle longitudinal dorsal. S'attache sur la région médiane de la face supérieure de *Ch 23* et se fixe sur la bordure de la nervure correspondant à *Ch 23* sur l'arceau dorsal précédent; *M 79*, muscle dorsal qui s'attache à l'apophyse latérale de l'arceau dorsal du segment *Se 7* et va en divergeant se fixer près de la ligne médiane et assez bas sur l'arceau dorsal du deuxième nœud; *Ca*, tissu adipeux.

15

Sur les Nerfs de l'Antenne et les Organes chordotonaux chez les Fourmis.

Cette Note est consacrée à la description des nombreux organes qui se dirigent vers l'articulation de l'antenne de la Fourmi (Myrmica).

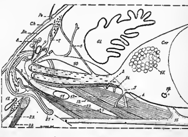


Fig. 31. — *Myrmica rubra* L. ♀ Tranche comprise entre deux coupes parallèles au plan sagittal et contenant les nerfs de l'antenne droite. Gross. 160. *Cer*, Cerveau ; *Gl*, Glande pharyngienne ; *De*, Épiderme ; *Ch*, Squelette chitineux ; *Ps*, Poil sensitif ; *1*, Nerf sensitif supéro-externe ; *2*, Nerf sensitif inféro-interne ; *3*, Nerf moteur des muscles du funicule ; *4*, Nerfs moteurs des muscles du scape ; *5*, Point d'émergence des nerfs moteurs ; *6*, Nerf de l'organe préantennaire ; *7*, Organe préantennaire ; *8*, Cellules glandulaires ; *9*, prolongement du sac frontal ; *10* à *14*, Trachées ; *15*, Glomérules olfactifs ; *16*, Endosquelette ; *17* à *20*, Muscles du scape ; *21*, Apodème ; *22*, Nerf du labre ; *23*, Muscle adducteur du labre ; *24*, Base du scape.

Les nerfs sensitifs de l'antenne se détachent du cerveau sous forme d'un gros tronc unique. Bientôt ce tronc se divise en deux branches qui, tout en restant placées l'une près de l'autre, sont bien distinctes lorsqu'elles pénètrent dans l'antenne.

De ces deux branches, l'une doit être considérée comme olfactive. Les coupes montrent que ses faisceaux d'origine sortent de la région des glomérules olfactifs du cerveau.

Je considère l'autre comme étant un nerf auditif parce que ses faisceaux ont dans le cerveau une origine différente de celle des faisceaux du nerf précédent et que ce nerf, avant

de pénétrer dans l'antenne, envoie une branche vers un organe chordotonal (organe auditif) bien caractérisé.

Cet organe chordotonal, situé au contact des téguments, se dirige vers l'antenne et y pénètre.

Un peu au-dessous du point d'émergence des nerfs sensitifs de l'antenne se trouve le point d'émergence des nerfs moteurs des muscles de cet organe. Il y a, d'abord, un fin filament nerveux qui accompagne les deux gros nerfs sensitifs et pénètre avec eux dans l'intérieur de l'antenne pour aller innerver les muscles qui font mouvoir ses articles les uns par rapport aux autres.

Deux autres nerfs moteurs, émergeant du même point du cerveau, vont innerver les muscles moteurs du scape de l'antenne.

Ces muscles, qui produisent les mouvements d'ensemble de toute l'antenne, sont au nombre de 4. Ils sont attachés par des tendons sur le bord articulaire du scape, tandis que leurs brins divergents vont se fixer sur le tube chitineux qui traverse de part en part la tête de la Fourmi.

Deux troncs trachéens, passant le long des muscles moteurs du scape, pénètrent dans l'antenne.

Le sac frontal, qui est chargé d'assurer la circulation du sang dans l'antenne, envoie, dans cette dernière, un prolongement en forme de tube.

Enfin, un petit groupe de cellules glandulaires fait déboucher ses canaux excréteurs dans des fossettes à la base du scape.

En résumé quinze organes viennent aboutir à l'articulation de l'antenne de la Fourmi, à savoir : deux gros nerfs sensitifs, un nerf chordotonal, un organe chordotonal, trois nerfs moteurs, quatre muscles, deux trachées, un prolongement du sac frontal et un faisceau de cellules glandulaires.

La figure 31 représente l'ensemble de ce disposif compliqué.

La même Note signale un autre organe chordotonal situé entre le gros ganglion protthoracique et les téguments.

16

Transformation artificielle en Gypse du Calcaire friable des fossiles des Sables de Bracheux.

Je rapporte dans cette Note une expérience qui m'a permis de transformer, sur place, en sulfate de chaux relativement solide, des fossiles qui se trouvent, dans les Sables de Bracheux, à l'état de Calcaire farineux tellement friable que leur extraction directe est absolument impossible. Une transformation semblable a eu lieu, dans la nature, pour les fossiles de certaines couches du Sparnacien.

17

Etudes sur les Fourmis.
Note 7. Sur l'Anatomie du Pétiole de Myrmica.

Lorsqu'on examine les Hyménoptères à abdomen pédonculé, on est frappé de l'extrême réduction que le corps peut subir entre le corselet et l'abdomen. Chez les Evanides, les Sphégides et les Formicides la minceur du pétiole est telle que Girard, dans un Traité d'Entomologie, dit que cette extrême ténuité « rend bien difficile l'hypothèse d'une circulation du sang » commune entre les régions antérieure et postérieure du » corps ».

La 7e Note donne, pour la *Myrmica rubra*, l'anatomie complète de cette partie si rétrécie du corps.



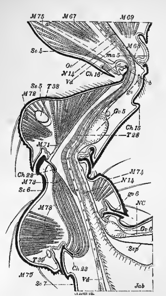


Fig. 32. — Gross. 100. *Myrmica rubra* L. ouvrière. Pétiole. Tranche comprenant le plan sagittal.

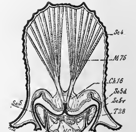


Fig. 33. — Gross. 100. *Myrmica rubra* L. ouvrière. Tranche dont le plan supérieur est indiqué approximativement par la trace *a b* marquée à la partie supérieure de la figure 32.

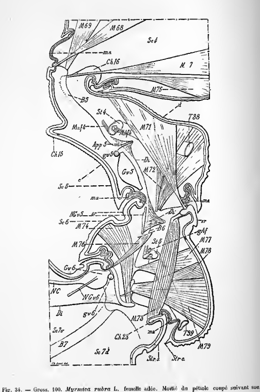


Fig. 34. — Gross. 100. *Myrmica rubra* L. femelle ailée. Moitié du pétiole coupé suivant son plan sagittal pour montrer l'ensemble de sa musculature. Tous les viscères sont supposés enlevés, à l'exception d'une partie du système nerveux, d'une partie du diaphragme et des organes de fermeture des stigmates (Pour le muscle marqué *M* 7, il faut lire *M* 67).

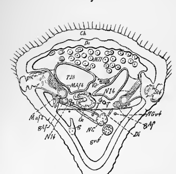


Fig. 35. — Gross. 200. *Myrmica rubra.* Femelle ailée. Tranche transversale dont la face inférieure est représentée approximativement par la trace *c d* sur la figure 34.

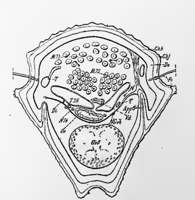


Fig. 36. — Gross. 200. *Myrmica rubra* L. Femelle ailée. Tranche transversale dont la face supérieure est représentée approximativement par la trace *c d* sur la figure 34.

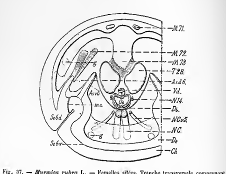


Fig. 37. — *Myrmica rubra* L. — Femelles ailées. Tranche transversale comprenant la partie tout à fait supérieure du 2e nœud du pétiole. Gross. 200.

Explication des abréviations employées dans les figures 32 à 37.

App.5, apophyses internes des côtés de l'arceau ***Se.5 v*** (arceau ventral du premier nœud du pétiole). ***Asd.6***, apophyses latérales de la bordure supérieure de l'arceau ***Se.6.d*** ; ***Asv.6***, apophyses latérales de la bordure supérieure de l'arceau ***Se.6.v*** ; ***ab***, trace approximative, sur la fig. 32, du plan supérieur de la tranche représentée par la fig. 33 ; ***B.5***, bourrelet articulaire des arceaux dorsal et ventral du segment ***Se.5***, ***B. 6***, bourrelet articulaire des arceaux dorsal et ventral du segment ***Se.6***, ***B.7***, hourrelet articulaire des arceaux dorsal et ventral du segment ***Se.7*** ; ***Ch***, squelette chitineux ; ***Ch.b***, partie blanche peu chitinisée du squelette ; ***Ch.j***, partie jaune fortement chitinisée du squelette ; ***Ch.15***, butoir médian situé à la partie antérieure de l'arceau ***Se.5.v*** ; ***Ch.16***, articulation dorsale à tete sphérique de la partie supérieure de l'arceau ***Se.5.d*** (1er nœud) ; ***Ch.22***, nervure en forme de lame transverse de la partie supérieure de l'arceau ***Se.6.d.*** (2e nœud) ; ***Ch.23***, nervure en forme de lame transverse de la partie supérieure de l'arceau ***Se.7.d*** ; ***ed***, direction approximative, sur la fig. 34, des coupes qui ont fourni les tranches représentées par les fig. 35 et 36. La figure 35 comprend les parties situées au-dessus, tandis que la figure 36 comprend les parties situées au-dessous de cd. Sur l'individu qui a fourni ces deux dernières figures, le ganglion *Gv.5.* et le petit ganglion viscéral ***gv5*** étaient placés un peu plus haut que ne l'indique la figure 34. C'est pour cela que le petit ganglion gv5 est compris dans la figure 35 ; ***De***, épiderme tégumentaire (Derme, Hypoderme) ; ***Di***, diaphragme (Septum) ; ***Gv.5***, ganglion de la chaîne nerveuse ventrale logé dans le 5e anneau post-céphalique (***Se.5***, 1er nœud), mais appartenant morphologiquement au segment ***Se.6.*** qu'il innerve ; ***Gv.6***, ganglion de la chaîne nerveuse ventrale logé dans la partie supérieure de l'anneau ***Se.7***, auquel il appartient morphologiquement ; ***g***, petits ganglions nerveux ; ***gAf***, ganglions des organes de fermeture des stigmates ; ***gs***, ganglions sensitifs ; ***gv.5***, ganglion viscéral situé à la partie supérieure du ganglion Gv.5. de la chaîne nerveuse et, comme lui, appartenant non pas à l'anneau Se.5, dans lequel il est logé, mais au segment suivant ***Se.6*** (2e nœud) ; ***gv.6***, ganglion viscéral situé à la partie supérieure du ganglion ***Gv.6*** de la chaîne nerveuse et, comme lui, appartenant au segment ***Se.7***, dans lequel il est logé ; ***Jab***, jabot ; ***M.73***, (dans le segm. ***Se.6*** ou 2e nœud). Muscles releveurs du segm. ***Se.7*** ; ***M.76*** (dans le segm. ***Se.6***, ou 2e nœud). Muscles abaisseurs du segm. ***Se.7*** ; ***M.79*** (dans le segm. ***Se.6*** ou 2e nœud). Muscles rotateurs dorsaux du segm. ***Se.7*** ; ***M.78*** (dans le segm. ***Se.6*** ou 2e nœud). Muscles rotateurs dorsaux externes du segm. ***Se.7*** ; ***M.74***, (dans le segm. ***Se.6*** ou 2e nœud). Muscles rotateurs ventraux du segm. ***Se.7***; ***M.77***, (dans le segm. ***Se.6*** ou 2e nœud). Muscles dorso-ventraux du segm. ***Se.6*** ou 2e nœud ; ***M.71***, (dans le segm. ***Se.5*** ou 1er nœud). Muscles releveurs du segm. ***Se.6*** ou 2e nœud ; ***M.72***, (dans le segm. ***Se.5*** ou 1er nœud). Muscles rotateurs du segm. ***Se.6*** ou 2e nœud ; ***M.75***, (dans le segm. ***Se.4***). Muscles relevaurs du segm. ***Se.5*** ou 1er nœud ; ***M.68***, (dans le segm. ***Se.4***). Muscles abaisseurs du segm. ***Se.5*** ou 1er nœud ; ***M.67***, (dans le segm. ***Se.4***). Muscles rotateurs dorsaux du segm. ***Se.5*** ou 1er nœud ; ***M.69***, (dans le segm. ***Se.4***). Muscles rotateurs ventraux du segm. ***Se.5***

ou 1[er] nœud; *MAf*, muscle adducteur du levier de l'appareil de fermeture d'un stigmate; *MAf.4*, muscle adducteur du levier de l'appareil de fermeture du 4e stigmate situé dans le segm. *Se.5*; *Maf*, muscle abducteur du levier de l'appareil de fermeture d'un stigmate; *Maf.4*, muscle abducteur du levier de l'appareil de fermeture du 4e stigmate situé dans le segm. *Se.5*; *ma*, membrane articulaire du squelette; *ma.5*, membrane articulaire entre le thorax et le 1er nœud (entre *Se.4* et *Se 5*); *N*, nerf; *N.14*, paire de nerfs viscéraux accompagnant l'œsophage, *NC*, connectifs de la chaîne ganglionnaire ventrale; *NGv.5*, grands nerfs émis par le ganglion *Gv.5*; *NGv.6*, grands nerfs émis par le ganglion *Gv.6*; *Oe*, œsophage; *Os*, organes sensitifs divers, *Ps*, poils sensitifs; *Se.4*, 4e segment post-céphalique (dernier segment du corselet); *Se.5*, 5e segment post-céphalique (1er nœud du pétiole); *Se.6*, 6e segment post-céphalique (2e nœud du pétiole); *Se.7*, 7e segment post-céphalique; *Se.5.d*, arceau dorsal du segment *Se.5*, *Se.6.d*, arceau dorsal du segment *Se.6*, *Se.7.d*, arceau dorsal du segment *Se.7*; *Se.5.v*, arceau ventral du segment *Se.5*; *Se.6.v*, arceau ventral du segment *Se.6*; *Se.7.v*, arceau ventral du segment *Se.7*; *Sep*, septum (diaphragme); *sr*, surface rugueuse; *St.4*, 4e stigmate situé sur le segment *Se.5* (1er nœud du pétiole); *St. 5*, 5e stigmate situé sur le segment *Se.6* (2e nœud du pétiole); *Strc*, appareil de stridulation, crête de frottement; *Strs*, appareil de stridulation, aire striée; *T*, trachée; *T.28*, gros troncs trachéens longitudinaux du thorax et du pétiole; *T.38*, tronc transverse dorsal du premier nœud; *T.39*, tronc transverse dorsal du deuxième nœud; *Vd*, vaisseau dorsal.

On sait que le corselet des Hyménoptères est formé de l'ensemble de 4 anneaux qui sont : le prothorax, le mésothorax, le métathorax et le 4e anneau post-céphalique. Ce dernier anneau contient une musculature bien développée dont tous les éléments s'attachent sur le cadre articulaire supérieur du pétiole. Il ne contient, d'ailleurs, aucun autre muscle : sa musculature est consacrée, tout entière et exclusivement, aux mouvements du pétiole, mouvements très importants puisqu'ils se transmettent, intégralement, à toutes les parties suivantes du corps. On conçoit l'avantage que présentent ces dispositions. Les trois anneaux thoraciques ont déjà à fournir des muscles nombreux et puissants pour les pattes et les ailes ; le concours d'un 4e anneau qui, lui, est dépourvu d'appendices, vient, bien utilement, les affranchir de la nécessité de pourvoir encore aux mouvements des anneaux suivants. Il n'y a, d'ailleurs, aucun inconvénient à ce que le nombre de ces derniers soit un peu diminué. Le squelette chitineux de l'abdomen peut toujours se développer suffisamment pour loger tous les organes qui lui sont dévolus. Ici, outre le 4e segment post-céphalique, deux autres anneaux lui sont encore enlevés, ce sont les deux anneaux du pétiole, partie rétrécie qui est destinée à lui assurer, en tous sens, des mouvements aisés et de grande amplitude. Il

retrouve bien facilement tout le volume qui lui est utile, simplement par le très grand développement d'un seul de ses anneaux qui est le 7e anneau post-céphalique.

Dans la partie inférieure du thorax, à la hauteur de la suture du 3e et du 4e anneaux, les viscères présentent une disposition relative normale.

L'œsophage occupe une situation centrale. Sur ses côtés, à droite et à gauche, courent les deux grands troncs trachéens longitudinaux. Entre ces troncs trachéens et l'œsophage, accolés aux côtés de ce dernier, mais un peu rapprochés de sa face ventrale, sont les deux nerfs gastriques *(N 14)*.

Le cœur s'étend le long de la face dorsale de l'œsophage et les connectifs le long de sa face ventrale.

Le cœur, l'œsophage et les connectifs sont, ainsi, dans un même plan sagittal.

Les muscles *M 68* passent à droite et à gauche le long des connectifs (fig. 32 et 34).

Les muscles *M 67* passent à droite et à gauche le long du cœur.

Les muscles *M 75* sont situés dorsalement le long de ces derniers.

Extérieurement, à droite et à gauche, tout cet ensemble de muscles et de viscères est flanqué d'un énorme paquet de grosses cellules glandulaires, dont les canaux excréteurs, tout en restant distincts, forment des faisceaux qui aboutissent à des cribles situés dans la partie la plus élevée de chacune des deux grandes chambres latérales creusées dans les côtés du 4e segment.

A la partie tout à fait inférieure du thorax, il ne reste plus, de tout l'ensemble que je viens de décrire, que l'œsophage avec ses deux nerfs, les deux troncs trachéens, le cœur et les connectifs accompagnés des filets nerveux destinés à l'innervation

du premier nœud. Ces organes se déplacent, peu à peu, les uns par rapport aux autres et finissent par prendre une disposition nouvelle. Ils s'alignent tous, non plus dans le plan sagittal, mais dans un plan transversal de manière à se prêter, sans danger, aux mouvements de charnière, si répétés et de si grande amplitude, auxquels ils sont soumis. Cette disposition se voit sur la figure 33. Les filets nerveux *N 14* ont pris une position un peu plus dorsale pour être aussi près que possible de l'axe des mouvements de charnière. Les troncs trachéens ont pu rester dans leur situation normale, à droite et à gauche de l'œsophage, mais celui situé à la droite de l'animal s'est écarté pour fournir de la place aux connectifs nerveux et au cœur. Ces deux organes ont quitté la situation qu'ils occupaient dans le plan sagittal ; ils se sont dirigés l'un vers l'autre, se sont accolés et se sont placés : les connectifs, snr le flanc droit de l'œsophage ; le cœur, sur le flanc gauche de la trachée droite.

Peu après avoir franchi cet étroit passage, les viscères tendent à reprendre un groupement se rapprochant de la disposition normale que nous avons vue à la base du corselet. Ce groupement est indiqué par les figures 35 et 36, et surtout par la fignre 37.

La chaîne ganglionnaire est logée dans le plan médian, immédiatement au-dessous de l'œsophage, dont elle n'est séparée que par le diaphragme (fig. 37).

L'œsophage reste toujours accompagné de ses deux nerfs gastriques *(N 14)*.

L'aorte *(Vd)* qui a repris sa place sur la face dorsale de l'œsophage, se loge (fig. 37) dans une légère dépression de cette face. Sur la figure 35, on voit des filaments conjonctifs qui la soutiennent et la relient aux trachées. Les coupes montrent les filets nerveux qui l'accompagnent (fig. 35, 36, 37).

Seuls les deux troncs trachéens n'ont pas repris tout à fait la place qu'ils occupaient dans le thorax. Au lieu de se placer à droite et à gauche de l'œsophage, ils se rapprochent l'un de l'autre et restent un peu plus dorsaux.

L'étude anatomique du pétiole montre donc que, malgré la grande ténuité de cette partie, tous les viscères y occupent une situation normale. Ce n'est que, juste au niveau de l'articulation, qu'ils viennent, tous, sur un parcours réduit, s'aligner dans dans un même plan transversal, de manière à se prêter, sans danger, aux grands mouvements de charnière auxquels il sont soumis.

Le pétiole est parcouru par deux gros troncs trachéens longitudinaux, munis, dans chacun des deux nœuds, de troncs stigmatiques qui émettent des ramifications ventrales et un tronc transversal dorsal. Les stigmates y sont absolument normaux avec leur appareil de fermeture mû par un muscle adducteur et un muscle abducteur.

L'aorte y fait passer, d'une façon normale, le courant ascendant du sang qui trouve, pour redescendre, un passage relativement grand.

L'œsophage, flanqué des deux nerfs gastriques, le traverse en restant accolé au diaphragme.

Ce dernier y est partout d'une netteté remarquable.

Le ganglion appartenant au premier nœud est remonté dans le corselet.

Le ganglion du 2e nœud est remonté dans le 1er nœud.

Le ganglion du segment *Se 7* est resté dans son anneau; en sorte que le 2e nœud ne contient pas de ganglion (et il en est de même chez le Lasius, où le segment abdominal *Se 6* qui correspond au 2e nœud des Myrmicides a été, lui aussi, abandonné par son centre nerveux).

Quant à la musculature, dont la composition est franchement celle d'anneaux abdominaux, elle a subi, dans le dernier

segment du corselet et surtout dans le 1er nœud, d'importantes réductions qui n'ont guère frappé le 2e nœud.

Les muscles qui produisent la stridulation ne sont autres que les muscles normaux chargés des mouvements relatifs du segment *Se 7* par rapport au segment *Se 6*.

18

Sur le système glandulaire des Fourmis.

Je n'aborde dans cette Note que le système glandulaire tégumentaire, y compris les glandes de la région buccale, mais je laisse de côté les glandes du tube digestif et celles de l'appareil vénénifique. Je n'adopte pas, dans cette Note, la méthode, généralement usitée, qui consiste à donner à une glande un nom tiré de la situation si secondaire et si variable que ses acini occupent dans le corps de l'Insecte, les homologies, et par conséquent les dénominations, des glandes des Arthropodes doivent être établies d'après la situation de leurs orifices, c'est-à-dire d'après la situation morphologique des points où les glandes prennent naissance pendant le développement.

La conclusion de cette Note est que chaque segment, à l'exception de quelques-uns où elles ne se sont pas développées, possède un groupe pair de cellules glandulaires en rapport avec le tégument du corps.

19

Etudes sur les Fourmis. Note 8. Sur l'Organe de nettoyage tibio-tarsien de Myrmica levinodis.

Les deux faits nouveaux que je fais connaître dans cette Note sont :

1o L'existence d'un organe glandulaire le long du premier article du tarse des Fourmis.

2° Le mode de nettoyage de l'antenne, et le mode de rejet, sous forme de corpuscules enroulés, moulés dans une cavité supralabiale, des détritus de nettoyage.

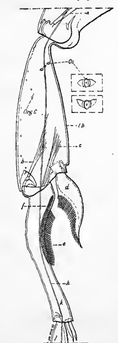


Fig. 38. *Myrmica rubra* L. (*levinodis* Nyl.) ouvrière imago. Tibia et premier article du tarse de la patte antérieure gauche vus par la face postérieure. Gross. 100. Sur la partie gauche du tibia, on voit la tache ressemblant à une petite cicatrice qui correspond à l'organe chordotonal tibial. A la partie supérieure sont figurés quelques-uns des organes sensitifs allongés qui se trouvent sur les deux faces, antérieure et postérieure, à l'extrémité proximale du tibia. Deux de ces organes sont figurés à droite à un grossissement quatre fois plus fort ; *a*, tendon du muscle releveur du tibia ; *b*, tendon du muscle releveur du tarse ; *c*, tendon du muscle abaisseur du tarse ; *d*, éperon pectiné ; *e*, peigne tarsien ; *f*, bande poreuse ; *h*, long tendon du muscle fléchisseur des griffes ; *k*, premier article du tarse ; *l*, deuxième article du tarse. *Org. c*, trace externe de l'organe chordotonal tibial, *Os*, organes sensitifs.

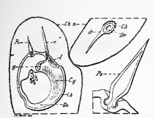


Fig. 39. — *Myrmica rubra* L. (*levinodis* Nyl.) femelle, nymphe sur le point d'éclore.

Coupe transversale de l'organe pectiné. Gross. 200. *Cg*, cellules épidermiques glandulaires ; *Ch*, squelette chitineux ; *Ch n*, cuticule chitineuse nymphale ; *d*, éperon pectiné ; *De*, épiderme ; *e*, peigne tarsien ; *f*, bande poreuse ; *g*, ganglion nerveux d'une dent du peigne tarsien ; *Ps*, un des gros poils sensitifs épars, situés, par rapport au peigne tarsien, du côté opposé à celui de la bande poreuse. Gross. 800 sur la fig. en bas à droite.

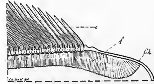


Fig. 40. *Myrmica rubra* L. (*levinodis* Nyl.) femelle. Organe pectiné tibial, vu de côté. Gross. 400. *Ch*, squelette chitineux ; *e*, peigne tarsien ; *f*, bande poreuse.



Fig. 41. — Gross. 100 *Myrmica rubra* L. (*levinodis* Nyl.) reine, imago. Première patte. Partie proximale du premier article du tarse droit, vu par son côté ventral et montrant ainsi le peigne tarsien, vu de face. Les poils de l'organe forment une rangée simple et sont inclinés à la fois vers l'extrémité distale de l'article et vers le côté anal de l'animal. Au-dessous de la rangée de poils, on voit l'accumulation des détritus enlevés aux antennes et, du côté opposé, le bourrelet criblé de pores.

a, fossettes d'insertion de poils sensitifs ; *b*, squelette chitineux ; *d*, détritus ; *e*, peigne tarsien ; *f*, bande poreuse.

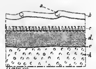


Fig. 42. — Gross. 200. *Myrmica rubra* L. femelle, imago.

Portion du peigne tarsien. Les poils articulés qui constituent les dents du peigne sont supposés enlevés et représentés seulement par leurs fossettes d'insertion.

a, fossettes d'insertion de gros poils sensitifs ; *b*, contour apparent montrant l'épaisseur du squelette chitineux ; *c*, rangée des fossettes d'insertion des dents du peigne tarsien ; ces fossettes sont vues par transparence en coupe longitudinale ; les poils sont inclinés du côté opposé à la bande criblée ; *d*, bande poreuse longeant le peigne ; en haut, les pores, vus en bout, sont représentés par des points ; en bas, par suite de leur divergence, ces pores sont vus obliquement et se traduisent non plus par des points, mais par de petites lignes ; *e*, contour apparent, vu par transparence, de la face interne de la bande poreuse ; *h*, fossettes d'insertions de poils sensitifs ordinaires.



Fig. 43. — *Formica rufa*. Petits corpuscules enroulés provenant du plâtre que les Fourmis ont enlevé au moyen de leurs mandibules aux parois d'un nid artificiel (Gross. 6). *1, 2, 3*, trois de ces corpuscules vus de côté ; *4*, vue de face du corpuscule *3*.

Les conclusions qui terminent cette Note sont :

L'organe de nettoyage tibio-tarsien des *Myrmica* comprend :

1° Un éperon pectiné à dents pleines dont tout l'ensemble n'a que la valeur d'un seul poil sensitif articulé. Outre ses dents, ce peigne porte un grand nombre de poils fins, non articulés, qui en font une véritable brosse.

2° Un peigne tarsien dont chaque dent consiste en un poil sensitif articulé : ces dents sont serrées les unes contre les autres et forment une rangée simple. Ce peigne est incliné, dans le sens voulu, pour que son action soit aussi efficace que possible, et c'est dans l'angle aigu, formé par son plan et la

surface de l'article qui le porte, que s'accumulent les produits du nettoyage.

3° Une bande longitudinale poreuse, formée par une partie, modifiée et épaissie vers l'intérieur, du squelette chitineux. Les innombrables pores qui criblent cette bande sont en rapport avec des cellules épidermiques devenues glandulaires, et sont gorgés du produit de ces glandes. Cette bande poreuse sécrétrice longe le peigne tarsien et est située du côté opposé à celui vers lequel les dents de ce peigne sont inclinées. La surface de l'antenne n'arrive, ainsi, en contact avec cette bande sécrétrice qu'après avoir été nettoyée par le peigne. Il est vraisemblable que la sécrétion qui imbibe cette bande poreuse joue un rôle dans la lubrification et le nettoyage des surfaces sur lesquelles elle passe et en particulier de l'antenne.

4° De gros poils sensitifs articulés, isolés, qui sont situés le long du peigne tarsien, du côté opposé à celui de la bande poreuse et qui jouent un certain rôle dans l'enlèvement des corps étrangers.

L'organe de nettoyage tibio-tarsien des Hyménoptères peut être employé au nettoyage de plusieurs régions du corps, mais d'accord avec Forel et avec Pérez, et contrairement à l'opiniou de Canestrini et Berlese, il faut admettre que le rôle, sinon exclusif, du moins de beaucoup le plus important, est le nettoyage de l'antenne située du même côté.

Lorsqu'une Fourmi fait passer son organe tibio-tarsien au-dessous de ses mandibules, ce n'est pas, comme l'admettent Canestrini et Berlese, pour nettoyer la langue; mais au contraire pour enlever, au moyen des peignes et poils des organes buccaux, les détritus qui encombrent l'organe tibio-tarsien. Ces détritus, dans le cas de poudres inertes, sont repris par la langue et moulés dans une cavité supralabiale, sous forme de petits corpuscules enroulés sur eux-mêmes, dont l'animal se

débarrasse ensuite facilement. Je retrouve ces corpuscules, parfois en abondance, dans mes appareils d'observation.

20

Etudes sur les Fourmis, les Guêpes et les Abeilles. Note 9. Sur Vespa crabro. Histoire d'un nid depuis son origine.

Cette Note donne l'histoire complète d'un nid de Frelons observé, d'une manière continue, depuis le jour de son apparition, au mois de mai, jusqu'à l'extinction de la colonie, au mois de novembre.

Le 15 mai, le nid débutait par une petite tige de quelques millimètres de longueur et bientôt apparaissaient, au bout de cette tige, les premiers alvéoles.

Je montre que les alvéoles tendent à se grouper autour d'une figure nucléale formée par les 4 premiers d'entre eux (fig. 44 à 49).

La figure 63, reproduction de celle donnée généralement pour représenter la symétrie d'un gâteau normal, ne peut fournir une idée exacte de l'ordre d'apparition des premiers alvéoles, tandis qu'au contraire la figure 64 dérive, tout naturellement, des figures représentant les premiers accroissements du gâteau.

Les figures 44, 45 et 50 montrent les accroissements successifs de la première enveloppe. Elle n'est arrivée à être complète qu'au bout de quarante et un jours. Sa forme rappelle alors celle d'une montgolfière et sa fonction principale est de conserver la chaleur dégagée, dans son intérieur, par la mère.

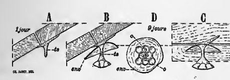


Fig. 44 — *A*, ébauche de la tige de suspension ; *B*, état du nid à 9 jours, vu de côté ; *C*, vue de côté, perpendiculaire à la précédente ; *D*, le nid vu par dessous ; en *B* et *C*, la moitié de l'enveloppe est supposée enlevée. Réd. 0,5.

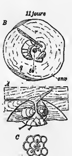


Fig. 45. — Etat du nid, à 11 jours, avec la mère dans sa position de repos, enroulée autour de la tige de suspension et reposant sur le sommet du gâteau alvéolaire. *A*, le nid vu de côté, la moitié de l'enveloppe étant supposée enlevée ; *B*, le nid vu par dessous, le gâteau alvéolaire étant supposé enlevé ; *env*, enveloppe ; *ts*, tige de suspension ; *q* et *r*, deux parties ajoutées à l'enveloppe et provenant de l'emploi complet d'une seule boulette de pâte de bois ; *C*, face inférieure du gâteau alvéolaire. Réd. 0,5.

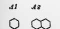








Fig. 46. — Ordre d'apparition des 10 premiers alvéoles. Le contour de la figure nucléale, formée par les 4 premiers alvéoles, est indiqué par un trait renforcé.

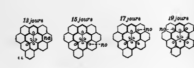


Fig. 47. — Schéma de l'état du 1er gâteau à 13, 15, 17 et 19 jours.

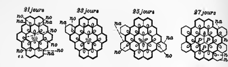


Fig. 48. — Schéma de l'état du 1er gâteau à 21, 23, 25 et 27 jours. *P*, petites larves.



Fig. 49. — Schéma de l'état du 1er gâteau à 32, 34 et 36 jours. *L*, larves.

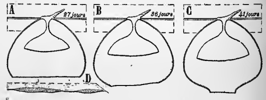
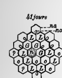
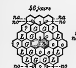
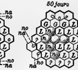


Fig. 50 — *A*, *B*, *C*, état de l'enveloppe à 27, 36 et 41 jours; la moitié de l'enveloppe est supposée enlevée; *D*, trois lambeaux fabriqués avec une seule boulette de pâte de bois. Réd. 0,5.







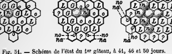


Fig. 51. — Schéma de l'état du 1er gâteau, à 41, 46 et 50 jours.



Fig. 52. — Amorces anormales de cloisons construites à la surface des opercules. Réd. 0,5.

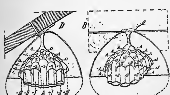
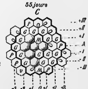



Fig. 53. — Etat du nid (55 jours) la veille de l'éclosion de la première ouvrière. Réd. 0,5 ; *B*, vue de côté ; *D*, vue de côté perpendiculaire à la précédente ; *C*, schéma de l'état d'avancement du nid. Le 1er et le 3e contours sont indiqués par un trait renforcé. Les œufs sont indiqués dans la situation qu'ils occupent réellement.





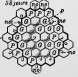


Fig. 54. — Schéma de l'état du nid à 56, 57 et 58 jours.

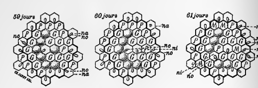


Fig. 55. — Schéma de l'état du nid à 59, 60 et 61 jours.

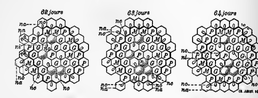


Fig. 56. — Schéma de l'état du nid à 62, 63 et 64 jours.

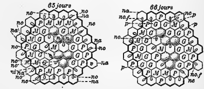


Fig. 57. — Schéma de l'état du nid à 65 et 66 jours.

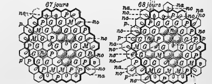


Fig. 58. — Schéma de l'état du nid à 67 et 68 jours.

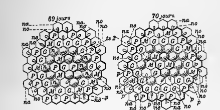


Fig. 59. — Schéma de l'état du nid à 69 et 70 jours.

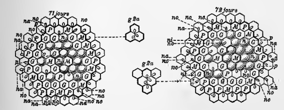


Fig. 60. — Schéma du nid à 71 et 72 jours.

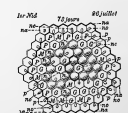


Fig. 61. — Schéma du nid à 73 jours avant l'enlèvement d'une partie des alvéoles.

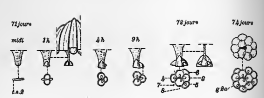


Fig. 62. — Formation du 2e gâteau alvéolaire. Réd. 0,5

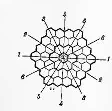


Fig. 63. — Figure symétrique autour d'un alvéole pris comme alvéole central, et possédant 6 axes de symétrie. Cette figure correspond à l'état du nid à l'âge de 56 jours mais ne représente pas l'ordre d'apparition des premiers alvéoles.



Fig. 64. — Figure à 2 axes de symétrie correspondant à l'état du nid à l'âge de 46 jours. Cette figure dérive d'une façon naturelle de l'ordre d'apparition des premiers alvéoles. Les traits forts représentent les contours successivement formés autour de la figure centrale.

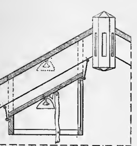


Fig. 65. — Pose de la cage destinée à l'enlèvement du nid.

Jusqu'au moment de l'éclosion des premières ouvrières (cinquante-six jours), la mère qui doit, à elle seule, construire le nid et subvenir à tous les besoins de sa progéniture, fait des courses nombreuses. Ces courses peuvent ne durer que trois ou quatre minutes pour la récolte de la pâte de bois ; mais elles peuvent être beaucoup plus longues et durer jusqu'à quarante minutes, lorsqu'il s'agit de rapporter de la nourriture.

Après avoir employé sa boulette de pâte ou distribué les provisions destinées à ses larves, la mère procède, généralement, à un grand nettoyage de tout son corps, puis à une visite des alvéoles, dans lesquels elle introduit sa tête, les antennes tendues en avant.

Puis, cinq à dix minutes après son retour, elle se met au repos et prend, pour cela, une position tout à fait spéciale (fig. 45). Elle grimpe au-dessus du gâteau et s'enroule, en anneau, autour de la tige de suspension du nid, son extrémité abdominale arrive presque au contact de ses mandibules. Elle reste dans cette position, le plus souvent pendant dix à vingt minutes et, parfois, lorsque le temps est très mauvais,

beaucoup plus longtemps. Dans cette situation, non-seulement la mère peut se reposer plus longuement, mais, de plus, elle occupe la position la plus favorable pour faire profiter

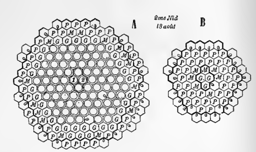


Fig. 66. — 2e nid. Schéma de l'état des gâteaux le 18 août, jour de la capture; *A*, premier gâteau; *B*, deuxième gâteau. Les opercules sont représentés par des cercles. Les œufs sont figurés dans la position qu'ils occupent réellement. *P*, *M*, *G*, petites, moyennes et grosses larves.

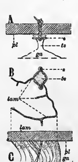


Fig. 67. — Lames construites par les ouvrières, pour consolider la suspension de leur gâteau alvéolaire suspendu par un fil au plafond d'une cage; *A*, suspension établie au moment de l'installation; *B*, vue en plan des lames ajoutées. Ces lames sont supposées décollées du plafond de la cage *C*, une partie de ces lames, vues de côté; *pl*, plafond de la cage; *s*, fil de suspension; *ts*, tige de suspension; *ga*, gâteau alvéolaire; *lam*, lames de consolidation.

ses œufs et ses jeunes larves de la chaleur qu'elle dégage, chaleur qui s'emmagasine dans l'intérieur de l'enveloppe et

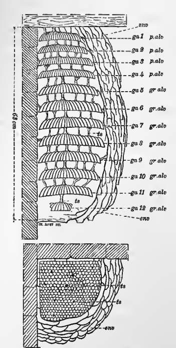


Fig. 68. — Grand nid construit dans l'angle d'un grenier. Réd. 1/8. Aspect latéral du nid décollé du mur; *1* à *4*, les 4 premiers gâteaux formés de petits alvéoles; *5* à *12*, les 8 gâteaux suivants formés de grands alvéoles; *ga 12*, 12ᵉ gâteau en cours de construction; *env*, enveloppes couvertes de longues tubulures.

Fig. 69. — Le même nid coupé transversalement au niveau de sa plus grande largeur; *ts*, tiges de suspension.

qui est bien utile pour hâter le développement de la progéniture à cette époque encore froide de l'année.

Lorsque la reine est ainsi enroulée en anneau, autour de la tige de suspension de son nid, elle est assez difficile à voir, et c'est pour cette raison que cette position de repos n'a pas été remarquée par les anciens observateurs.

Je décris ensuite un grand nid en cours de développement (fig. 66 et 67).

Comme troisième exemple, je figure un très grand nid arrivé au terme de son développement (fig. 68 et 69).

A la suite de ces trois exemples, j'étudie, d'une façon générale, les nids de Frelons dans leurs diverses parties, et d'abord les enveloppes et les tubulures qui les recouvrent, leur mode de formation, leur rôle.

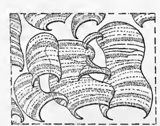


Fig. 70. — 1er nid. Tubulures naissantes construites à la surface de la dernière enveloppe continue.

Lorsque, dans un nid aérien, libre sur toutes ses faces, les gâteaux ont acquis leur diamètre définitif et que les enveloppes simples qui les entourent n'ont plus besoin d'être démolies pour être remplacées par de plus grandes, les ouvrières les recouvrent extérieurement d'un grand nombre de lames formant des sortes de boursouflures (fig. 70) qui s'accumulent les unes sur les autres et finissent par se fermer à leur partie inférieure. Il en résulte une véritable muraille cloisonnée où l'air ne peut

se renouveler et qui constitue une enveloppe éminemment favorable à la conservation de la grande quantité de chaleur dégagée dans le nid par ses nombreux habitants.

La première enveloppe est entièrement construite par la mère, et reste intacte jusqu'à l'apparition des premières ouvrières. Ce sont ces dernières qui construisent de nouvelles enveloppes plus grandes et démolissent ensuite l'enveloppe primitive, devenue insuffisante.

Les nids de Frelons établis dans les cavités des arbres et des murs sont toujours, à l'origine, comme les autres, pourvus d'une petite enveloppe complète, construite par la mère. D'autres enveloppes, extérieures à la précédente et de plus en plus grandes, sont toujours construites par les ouvrières au fur et à mesure de la démolition des enveloppes internes et de l'accroissement des gâteaux. Mais, lorsque les dernières enveloppes arrivent au voisinage des parois de la cavité, elles ne peuvent plus être remplacées après avoir été détruites, et le nid en reste dépourvu. C'est ce qui est arrivé sur les trois quarts du pourtour du nid que j'ai représenté dans les figures 68 et 69 et sur la totalité du pourtour d'un nid figuré par de Saussure. L'absence d'enveloppe ne doit donc pas être attribuée à l'instinct des Frelons qui n'en construiraient pas pour cette raison qu'elles sont inutiles, mais simplement à ce fait que, après la destruction des enveloppes devenues trop petites, un obstacle mécanique s'oppose à la construction d'enveloppes plus grandes.

Tandis que les Frelons manifestent une vive colère, lorsqu'on fait subir une mutilation aux gâteaux alvéolaires de leur nid, mutilation qu'ils reconnaissent même lorsqu'elle a eu lieu en leur absence, j'ai pu constater qu'ils ne prêtent, pour ainsi dire, aucune attention aux dégâts que l'on fait subir à l'enveloppe. Il semble que l'état de cette dernière, sur laquelle d'ailleurs ils ne circulent que très exceptionnellement, ne laisse

aucune trace dans leur mémoire, tandis que l'état de leurs gâteaux, sur lesquels ils circulent sans cesse, semble y être gravé exactement.

J'étudie ensuite les tiges de suspension principales et secondaires (fig. 71 et 72), l'époque d'apparition des gâteaux suivants, leur nombre et leur composition, puis la forme et la disposition des alvéoles (fig. 73 et 74).

Rouget dit que dans les nids de *V. crabro*, les alvéoles destinés aux reines n'ont pas un diamètre plus grand que les

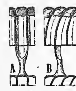


Fig. 71. — Une tige de suspension, avec cavité correspondant à un opercule; *A*, vue de face; B, vue de côté, la moitié de la partie mince de la tige est supposée enlevée pour laisser voir sa concavité. En haut les sacs noirs desséchés. Réd. 1/2.

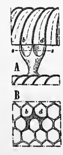


Fig. 72. — Tige de suspension, avec 5 cavités correspondant à 5 opercules; *A*, vue du côté des cavités surmontant les deux alvéoles *b* et *d*, de la figure suivante; *B*, la tige de suspension coupée au niveau du trait pointillé *ss* de la fig. *A*. Réd. 1/2.

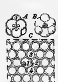


Fig. 73. — Réd. 0,375. *A*, 3e gâteau du 1er nid vu par dessous ; *B*, vu par dessus ; *C*, région centrale du 2e gâteau avec l'insertion de la lame de suspension du 3e.

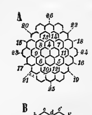


Fig. 74. — *A*, Schéme donnant, pour les 28 alvéoles compris dans l'intérieur du 3e contour : 1o l'ordre d'apparition ; et 2o, indiquées par de petits espaces laissés en blanc, les limites ou lignes de sutures des cloisons ; *B*, modification survenant lorsque les alvéoles ont grandi.

autres, mais sont seulement plus profonds. Cela n'est pas exact. Les gâteaux supérieurs sont formés d'alvéoles de 8 mm. et les gâteaux inférieurs d'alvéoles de 10 mm. 5.

Tandis que dans les nids de *V. germanica* on a constaté P. Marchal) que le nombre des gâteaux à grands alvéoles est inférieur à celui des gâteaux à petits alvéoles, on a, pour les grands nids de *V. crabro*, une proportion inverse. J'ai observé un nid dans lequel quatre gâteaux à petits alvéoles étaient suivis de huit gâteaux à grands alvéoles.

Les Frelons emploient le bois pourri pour construire leur nid. On a dit qu'ils employaient aussi à cet usage les écorces des arbres vivants. Cela me paraît être inexact, car, bien que mes Frelons aient, en septembre et en octobre, attaqué l'écorce

des Frênes du voisinage, il m'a été impossible de trouver dans leurs nids des parties construites avec ces écorces.

Le véritable motif pour lequel les Frelons attaquent, en fin de saison, les arbres vivants, paraît être uniquement le besoin qu'ils éprouvent de se procurer la sève qni suinte des écorces entamées.

Tandis que les Frelons, en arrivant au nid, partagent le plus souvent les boulettes de pâtée alimentaire qu'ils rapportent, ils ne partagent jamais les boulettes de pâte de bois. Chacun emploie intégralement la totalité de la boulette qu'il a récoltée. Presque toujours, dans les jeunes nids, les ouvrières, après avoir employé la majeure partie d'une boulette à la construction de l'enveloppe, en conservent un petit reliquat, qu'elles utilisent, après nn malaxage complémentaire, ponr la construction des alvéoles.

La température intérieure des nids est assez élevée. Le 8 octobre, à 2 heures de l'après-midi, les 3 thermomètres de l'une de mes cages d'observation donnent :

Température	extérieure.	16 degrés
—	du laboratoire . . .	20 —
—	intérieure du nid. .	32 —

La différence entre la température du laboratoire et celle du nid est ainsi de 12 degrés. Cette différence se maintient, avec de faibles variations, jusqu'au 19 octobre. A partir de cette date, cette différence s'abaisse rapidement, d'une manière continue, à raison d'environ 1/2 degré par jour. Le 4 novembre, elle tombe à 2 degrés 1/2. La population du nid se trouve alors réduite à 5 onvrières, encore bien vigoureuses, et à 5 larves.

La ponte pent être observée, dans de bonnes conditions, lorsqu'elle a lieu dans un alvéole situé sur le bord d'un gâteau et, par conséquent, encore peu profond. L'abdomen



Fig. 75. — La mère déposant un œuf dans le 1er alvéole du 2e gâteau. Réd. 1/2; *ga 1*, 1er gâteau alvéolaire; *ts 2*, tige de suspension du 2e gâteau. *Aig*, aiguillon en grande extension et ramené vers le dos. Entre les deux arceaux du dernier segment visible on voit l'œuf presque entièrement sorti. La moitié antérieure des deux alvéoles est supposée enlevée.

Fig. 76. — *A*, œuf pondu par la mère, gross. 2, vu de côté et vu de face : *v*, côté ventral; *d*, côté dorsal. *A1*, extrémité pointue d'un œuf tout récemment pondu et tombé sur le plancher en verre de la cage; l'enveloppe de l'œuf est nettement écartée des parties sous-jacentes, *c*, substance adhésive. *B* et *C*, excreta émis par une ouvrière après l'éclosion, gross. 4; *D* à *G*, boulettes de nettoyage, gross. 5.

est alors fortement allongé et les deux arceaux du dernier anneau visible bâillent considérablement. Ils laissent sortir l'aiguillon qui, en grande extension, rebroussé vers le dos de l'animal, dirige sa pointe vers l'extérieur de l'alvéole et est visible sur la presque totalité de sa longueur. On a dit que l'aiguillon des Hyménoptères vulnérants pouvait jouer un certain rôle dans la ponte. On voit qu'il n'en est rien chez les Frelons et que, loin de servir au guidage de l'œuf, l'aiguillon s'éloigne le plus possible. Après une série de mouvements qui, pour chaque ponte, se répètent à peu près exactement dans le même ordre, on voit apparaître la pointe la plus effilée de l'œuf, et, par une légère pression, cette pointe, qui est pourvue d'une substance adhésive, est collée sur le fond de l'alvéole.

J'ai observé la ponte un très grand nombre de fois, aussi bien pour la reine que pour les ouvrières.

Lorsque, accidentellement, deux œufs sont pondus, le même jour, dans un même alvéole, ils éclosent en général tous deux et les deux larves sont nourries simultanément par

les ouvrières. Deux jours après l'éclosion, l'une des deux larves, celle qui occupe la meilleure position, a reçu plus de nourriture et a grossi plus que l'autre. La différence s'accentue, pour ainsi dire, d'heure en heure, et, bientôt, la larve privilégiée occupe tant de place dans l'alvéole que sa sœur, ne pouvant plus rien recevoir, meurt et se dessèche sur place. La présence de son cadavre, formé d'un petit cylindre noir, recouvert d'une pellicule ratatinée, ne gêne nullement le développement de l'autre larve.

Les œufs ont absolument besoin de la température élevée qui règne dans le nid. Au mois de mai, la température atmosphérique n'étant pas encore très élevée et la première enveloppe n'étant pas encore complète, les œufs n'éclosent qu'au bout d'une vingtaine de jours. En été, l'éclosion a lieu cinq jours après la ponte. Si, à cette époque, on sépare du nid un gâteau pourvu d'œufs, on constate que, seuls, les œufs pondus au moins depuis quatre jours peuvent éclore, tandis que le développement des œufs plus jeunes est complètement arrêté.

Viennent ensuite des observations sur les larves (Mues, Rotation, Serrage des larves dans leurs alvéoles, Matière visqueuse à l'extrémité anale des grosses larves).

Les grosses larves font fréquemment entendre un bruit très prononcé en grattant la paroi de leurs alvéoles. Si on examine une larve faisant ainsi du bruit, on voit qu'elle rejette sa tête en arrière en écartant ses mandibules, puis qu'elle la ramène vivement vers sa face ventrale, en même temps que tout son corps rentre un peu plus profondément dans l'alvéole. Pendant ce mouvement, les mandibules grattent si fortement la paroi alvéolaire qu'elles en détachent de petits fragments et qu'elles finissent même quelquefois par la perforer. Lorsqu'une larve se met ainsi à gratter à intervalles courts et réguliers la paroi

de son alvéole, la vibration produite détermine instantanément les larves voisines, et même parfois la totalité des grosses larves du nid, à faire le même mouvement. Souvent, dans ce cas, elles écartent toutes fortement leurs mandibules et produisent chacune un frottement accompagné d'un bruit très net. C'est alors un véritable concert dans lequel la mesure déterminée par celle qui a commencé est exactement suivie. D'autres fois elles agissent pour ainsi dire automatiquement. La vibration produite par la larve qui commence à gratter avec bruit, les détermine bien encore, instantanément, à faire toutes ensemble le même mouvement de la tête qui est brusquement ramenée vers la face ventrale après avoir été rejetée en arrière ; mais il semble, malgré la simultanéité de leurs mouvements, qu'elles agissent inconsciemment, car elles sont à chaque fois, comme brusquement surprises, n'écartent pas leurs mandibules et ne produisent ni grattage, ni bruit.

J'examine ensuite le tissage du cocon, le sac noir contenu dans l'intestin, le rejet de ce sac à la fin de la vie larvaire, l'éclosion de l'imago, le premier repas de l'imago.

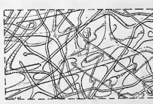


Fig. 77. — Gross. 50. Fragment du sommet de l'opercule enlevé au moment où le sommet commence à se fermer.

P. W. J. Müller dit que la nouvel-éclose rentre dans son alvéole pour le nettoyer et le mettre en état de recevoir un nouvel œuf. Brehm voit là « un exemple de sentiment de l'or-

dre et de la propreté qui n'est pas l'effet de l'éducation, mais qui est bien véritablement inné ». Malheureusement cela n'est pas exact. Jamais un imago venant d'éclore ne procède au nettoyage de l'alvéole qu'il vient de quitter.

Les restes de l'opercule sont enlevés soigneusement, non pas par la nouvel-éclose, mais par les autres ouvrières qui consacrent un temps assez long à ce travail. Souvent j'ai vu la mère travailler, comme ses ouvrières, à l'enlèvement des restes de l'opercule, immédiatement après une éclosion.

En dehors des débris de l'opercule, il n'est rien enlevé de l'alvéole.

La masse gluante, brune, sortie de l'intestin postérieur et contenant les excreta larvaires des tubes de Malpighi, forme un vernis adhérent au fond de l'alvéole.



Fig. 78. — Cristaux obtenus par l'action de l'acide acétique sur les excréments clairs et limpides comme de l'eau des imagos tout à fait adultes.

La masse noire, sortie de l'estomac de la larve, au commencement de la nymphose, s'est moulée sur le fond de l'alvéole où elle reste collée toute desséchée et durcie. Sa surface libre a pris une forme concave et constitue le fond de la partie désormais utilisable de l'alvéole qui retrouvera, bientôt, par un accroissement de longueur de ses côtés, ce que cette masse noire, assez volumineuse, lui a fait perdre en profondeur.

Les paragraphes suivants ont trait à : Premiers travaux des nouvel-écloses; repos dans un alvéole; nourrissage des larves; fondation de nouveaux alvéoles; premières sorties; excreta larvaires; excréments larvaires; excreta nymphaux; excréments des imagos.

Si l'on examine attentivement le contenu d'un alvéole dont vient de sortir un imago, on y trouve :

1° Des exuvies rejetées par la larve et restées adhérentes au fond de l'alvéole.

2° Une petite couche brune, brillante, produit de la dessiccation d'une matière visqueuse provenant de l'intestin postérieur, qui est alors sans communication avec le reste du tube digestif. L'examen microscopique de cette couche y fait reconnaître des cristaux et des substances verdâtres, identiques à ce que l'on trouve dans les tubes de Malpighi de la larve vivante. Cette masse contient, ainsi, des produits d'excrétion de la vie larvaire, probablement mêlés à des produits des glandes rectales.

3° Une couche de soie formant le fond du cocon.

4° Les résidus chitineux de la totalité des boulettes alimentaires reçues pendant la vie larvaire. Ces résidus s'accumulent dans une sorte de sac formé de cuticules fournies par l'intestin moyen, lequel, pendant toute la durée de la vie larvaire, est sans communication avec l'intestin postérieur. Ce sac est libre de toute adhérence, sauf à sa partie supérieure, où il se rétrécit en un goulot soudé avec l'extrémité de l'intestin antérieur. Peu de temps après que la larve a terminé son cocon, cette attache se rompt et le sac est expulsé, avec son contenu, par l'intestin postérieur qui est, maintenant, en communication avec l'intestin moyen. Le sac se replie sur lui-même et la larve le tasse tout au fond de son cocon.

5° Les exuvies de la nymphe, exuvies qui tombent parfois, mais peuvent aussi rester au fond de l'alvéole.

Si l'alvéole sert au développement de deux ou même de trois Frelons, on y retrouve deux, ou dans le dernier cas, trois fois tout ce que je viens d'énumérer.

Nous venons de voir que des produits d'excrétion, et la totalité des excréments de la vie larvaire, se retrouvent dans

les alvéoles. Pendant la vie nymphale, l'animal ne prenant plus de nourriture, il n'y a plus de résidus de digestion, mais d'abondants produits d'excrétion s'accumulent dans son intestin. Ces excreta sont rejetés par l'imago, peu de temps après sa sortie du cocon. Pour cette opération, le Frelon, accroché au moyen de ses griffes, le dos en bas, à la face inférieure du dernier gâteau, fait subir à son abdomen un mouvement d'extension très prononcé, à la suite duquel son extrémité anale se trouve dirigée vers le sol, bien exactement au-dessus de l'orifice du nid. Grâce à cette position, les excreta émis tombent par terre, hors du nid, sans souiller les enveloppes.

Ces excreta consistent en gouttelettes d'un liquide blanc, laiteux, accompagné d'une douzaine de petits corpuscules blancs, opaques, cylindriques, légèrement recourbés, de 1 à 2 mm. de longueur. Ces corpuscules, entourés d'une cuticule chitineuse, fournie par l'intestin postérieur, sont formés en grande partie d'urates.

Le pliage des ailes présente quelques particularités intéressantes. On sait que les Guêpes sont caractérisées par la plicature des ailes supérieures pendant le repos. André (Species des Hyménoptères, p. 414) dit « Le but de cette disposition spéciale n'a pas encore été découvert. »

La raison d'être de cette plicature et le mécanisme qui la produit (les ailes ne sont pas pliées au moment de l'éclosion) ressortent de ce qui suit : Lorsque, pour aller sur la face supérieure du gâteau alvéolaire, la mère passe entre le bord de ce gâteau et l'enveloppe, la partie supérieure des premiers arceaux dorsaux de l'abdomen subit, de la part de l'enveloppe, à cause de l'étroitesse du passage, un frottement considérable. Les deux mères des deux nids que j'ai observés avaient, de bonne heure, du fait de ce frottement, la partie médiane des arceaux dorsaux de deux anneaux (*Se 6* et *Se 7*)

notablement usée. Cette usure était surtout bien marquée près du bord libre de l'arceau *Se 6 d*, sur deux petites surfaces situées un peu à droite et à gauche du plan médian.



Fig. 79. — Usure de la région dorsale de l'abdomen d'une reine. Le plissement des ailes supérieures met leur bord mince à l'abri de l'usure; *A*, *S e 5 d*, arceau dorsal du 5e anneau post-céphalique ; *c*, une des quatre surfaces fortement usées sur les 6e et 7e anneaux ; *b*, aile antérieure droite détachée et dépliée; *a*, aile antérieure gauche en place et pliée. Réd. 1/2; *B*, schéma d'une coupe transversale passant par l'anneau *S e 6*; l'aile supérieure pliée en *d*, est unie en *e* à l'aile inférieure par les crochets de cette dernière; *C*, gross. 2, schéma de la coupe transversale des ailes gauches ; *s*, aile supérieure; *i*, aile inférieure. A gauche l'aile inférieure est unie par ses crochets avec l'aile supérieure.

Les ailes supérieures sont, au repos, pliées longitudinalement, suivant un pli sensiblement rectiligne, sans rapport avec les nervures (fig. 79). La moitié postérieure ou anale de l'aile est ramenée sous la moitié antérieure ou costale. Il en résulte qu'à l'endroit où l'aile a sa plus grande largeur, cette largeur se trouve réduite exactement à sa moitié.

Cette disposition présente une grande importance pour la conservation des ailes. Si, en effet, au lieu de se plier, elles restaient étalées, leur partie la plus mince et la plus délicate reposerait sur le dos de l'abdomen, précisément aux endroits signalés ci-dessus où l'usure est le plus accentuée.

Si l'on examine une ouvrière, immédiatement après sa sortie du cocon, on constate que ses ailes supérieures ne sont pas pliées en deux. Elles arrivent non-seulement au contact l'une de l'autre, sur le dos, mais, même, elles empiètent, l'une sur l'autre, de 1 millimètre environ, recouvrant précisément les parties du dos de l'abdomen les plus exposées au frottement. Si l'on excite quelque peu cette ouvrière, par

exemple en soufflant légèrement sur elle, on la voit battre des ailes supérieures qui, par suite de la rapidité de leur mouvement, deviennent peu visibles, tandis que les ailes inférieures, tout à fait découvertes et immobiles, restent bien visibles.

Bientôt la Guêpe cesse ce mouvement et ramène ses ailes supérieures à leur position de repos. Au moment où le bord mince d'une de ces ailes passe sur le bord épais de l'aile inférieure correspondante, elles s'accrochent l'une à l'autre, et alors deux cas peuvent se présenter. Dans le premier, l'aile supérieure ne se plie pas encore en son milieu, mais reste plane. L'aile inférieure est alors entraînée et vient se placer, juste au-dessus du milieu du dos, occupant ainsi une position anormale. C'est souvent ainsi que les choses se passent, au moins d'un côté de l'animal, la première fois qu'il est excité à battre des ailes. Lorsque le jeune Frelon bat de nouveau des ailes, l'inférieure reste accrochée à la supérieure et, entraînée par le mouvement de cette dernière, elle devient cette fois, elle aussi, peu visible. Assez fréquemment, les deux ailes restent accrochées d'un côté, tandis qu'elles ne le sont pas encore de l'autre ; l'aile inférieure de ce dernier côté reste alors, toute seule sur les quatre, entièrement immobile.

Au bout d'un certain temps, au moment où les ailes se mettent au repos, l'aile supérieure, tout en restant solidement accrochée à l'aile inférieure, ne l'entraîne plus au-delà de sa position normale de repos. Cette dernière s'arrête, au contraire, dans cette position, et c'est l'aile supérieure qui serait obligée de rester beaucoup en dehors de sa position normale si, tout à coup, elle ne se pliait en deux, ce qui lui permet de venir, sans quitter l'aile inférieure, se placer exactement au-dessus d'elle (fig. 79).

Il résulte de ce qui précède qu'il suffit d'enlever, à un Frelon, venant d'éclore, une aile inférieure, pour empêcher l'aile supérieure correspondante de se plier.

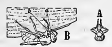


Fig. 80. — Réd. 1/2. *A*, la tête et les pattes antérieures d'un Frelon suspendu à la face inférieure du gâteau alvéolaire par ses deux paires de pattes postérieures et occupé à malaxer le thorax d'une Abeille; *B*, Frelon posé sur la tranche de l'enveloppe de son nid et occupé à y ajouter une bande de carton; *a b*, angle décrit par les mandibules pour faire reculer la boulette de pâte.

Les paragraphes suivants ont pour titre : Observations sur la manière dont le Frelon prend son vol; nourriture des imagos et des larves; boulettes de pâtée alimentaire; animaux capturés; dépeçage des Insectes; distribution de la pâtée; boulettes préparées avec des larves ou des nymphes déchiquetées; sève des arbres employée comme nourriture; nourrissage par dégorgement de nourriture liquide; liquide nutritif ou salivaire dégorgé par les larves.

Lorsqu'on touche, légèrement, la tête d'une grosse larve, on la voit écarter ses mandibules, se rejeter en arrière, comme pour laisser, entre sa bouche et la paroi alvéolaire, la place nécessaire pour loger une boulette alimentaire, et, en même temps, elle dégorge une gouttelette d'un liquide limpide.

Une semblable gouttelette est dégorgée chaque fois qu'une ouvrière se présente avec une boulette alimentaire, et, dès que la part destinée à la larve a été appliquée devant sa bouche, on voit la gouttelette liquide s'étaler sur toute la surface de la portion de pâtée nutritive. Son principal usage paraît être, ainsi, d'humecter et de délayer les substances alimentaires contenues dans les boulettes nutritives.

Une semblable gouttelette est, encore, dégorgée lorsqu'une ouvrière vient mordiller la tête d'une larve. Si la gouttelette

reste sans emploi, elle est réingurgitée par la larve : on la voit diminuer rapidement et disparaître totalement. Mais l'ouvrière qui, par l'attouchement de ses mandibules, a provoqué la sortie de la gouttelette, sait aussi s'en emparer et la faire passer dans son propre jabot.

On conçoit l'importance que ce fait peut avoir pour la bonne répartition des vivres dans la colonie. Des liquides nutritifs sont ainsi tenus disponibles, non seulement chez les imagos, mais aussi chez les larves. Les larves destinées à devenir des ouvrières contribuent peut-être ainsi, avec les imagos, à l'élaboration de liquides nutritifs ou digestifs utilisés pour la nourriture des larves destinées à devenir des reines.

Lorsqu'un imago vient de quitter son cocon, une de ses premières opérations, opération qui est même souvent tout à fait la première et que je lui ai vu faire, parfois, deux ou trois secondes après sa sortie du cocon, consiste à donner de petits coups de mandibules sur la tête de l'une des premières grosses larves qu'il rencontre et à boire la gouttelette liquide que cette dernière dégorge. J'ai pu voir cela plusieurs fois à la loupe, lors d'éclosions ayant lieu sous mes yeux. J'ai, dans ces conditions, vu nettement la gouttelette sourdre de la bouche de la larve et l'imago l'absorber avidement pour passer ensuite successivement aux larves voisines qui lui fournissent chacune une gouttelette semblable. Une dizaine de larves peuvent être mises ainsi à contribution pour ce premier repas. La nouvel-éclose circule ensuite sur le nid, se nettoie à plusieurs reprises et étend ses ailes.

Les mâles savent aussi demander et boire ces mêmes gouttelettes émises par les larves. Lorsque, à la fin de septembre, je démolis l'enveloppe de l'un de mes nids, je mets à découvert sur tout le pourtour du gâteau, des larves si grosses qu'elles font saillie de près d'un centimètre hors de leurs alvéoles,

C'est sur ces larves, faciles à examiner de très près, et dont rien ne vient masquer la partie antérieure du corps, que je vois le plus facilement les mâles boire le liquide dégorgé. Comme les mâles sont alors très nombreux dans le nid, il y en a toujours une dizaine qui sont occupés à visiter les alvéoles et j'en vois, assez souvent, qui passent sur toute la rangée des grosses larves bien découvertes du pourtour du premier gâteau. Les mâles mordillent la tête et la partie antérieure du corps de chaque larve. Tantôt, c'est le cas des plus grosses, peu éloignées du moment où elles fileront leur cocon, elles ne dégorgent aucune gouttelette, et le mâle passe aussitôt à la larve voisine ; tantôt, au contraire, on voit apparaître une gouttelette de liquide que le mâle absorbe avidement.

Comme les Fourmis, les Frelons rejettent les résidus de leur nourriture et le produit du nettoyage de leur corps, sous forme de corpuscules enroulés, de la cavité supralabiale.

Ils prennent, pour se reposer, des positions caractéristiques.

J'ai eu l'occasion d'observer dans mes nids de Frelons des sortes de rixes très bizarres.

Les premières de ces rixes ont eu lieu vers le 11 septembre, entre la reine et une ouvrière. Les deux individus avaient une position du corps analogue à celle que je décris plus loin, pour le cas de deux ouvrières, mais de plus ils se mordaient les pattes, et l'ouvrière dardait son aiguillon comme pour blesser la reine. Au contraire, dans les rixes entre deux ouvrières, ces dernières ne font que se mordiller réciproquement les mandibules, ne dardent pas leur aiguillon et sortent indemnes du combat.

C'est surtout après la mort de la reine que les rixes sont devenues fréquentes.

Le 14 septembre, à une heure, au moment où j'enlève la

mère mourante pour suivre son agonie, il y a cinq couples d'ouvrières qui sont ainsi aux prises et ces rixes continuent, sans interruption, toute l'après-midi.

Les deux ouvrières sont placées dans un même plan, la face ventrale de l'une tournée vers la face ventrale de l'autre. Les abdomens sont fléchis, de sorte que le corps de chacun des deux individus est courbé en demi-cercle, et l'ensemble des deux corps forme, à peu près, un cercle complet. Chacune des deux ouvrières est accrochée au nid par une seule de ses pattes de la troisième paire. Le cercle formé par les deux ouvrières est placé horizontalement, et les deux pattes accrochées au nid figurent deux fils de suspension diamétralement opposés. L'abdomen de l'une des ouvrières semble menacer sans cesse la région ventrale de l'autre, et les dix pattes disponibles s'agitent mêlées les unes dans les autres. Mais ce sont les mandibules qui montrent les mouvements les plus énergiques. Ces mouvements rappellent ceux d'une ouvrière qui vient demander à manger à une de ses compagnes, mais ils sont bien plus violents et, une fois commencés, durent extrêmement longtemps, sans s'arrêter un seul instant. Les deux Frelons se mordillent mutuellement les mandibules, sans, cependant, se faire de mal. Les deux corps, ainsi suspendus, oscillent sans cesse pendant cette rixe; mais autour d'eux les autres ouvrières vaquent à leurs travaux. J'ai observé, pendant 35 minutes, deux ouvrières qui étaient ainsi aux prises. Elles ont, pendant tout ce temps, conservé leur position et n'ont pas cessé une seconde de se mordiller. A un moment donné, les griffes de l'une des pattes ont perdu prise, et, pendant une minute, sans qu'il y ait eu pour cela la moindre interruption dans le mordillage, la couple est restée suspendue, en tout, par une seule patte de l'un des individus, jusqu'au moment où la patte de suspension de l'autre a fini par rencontrer une bordure d'alvéole où elle

a pu s'accrocher. Au bout de 35 minutes, une ouvrière qui passe près d'elles dégorge une gouttelette de liquide devant les têtes des combattants et le mordillage cesse aussitôt. L'un des individus absorbe la gouttelette, l'autre s'éloigne avec empressement, et c'est ainsi que la rixe prend fin.

Les ouvrières d'un certain âge, mais cependant encore bien actives au travail, cessent à peu près complètement de fonder de nouveaux alvéoles, tandis que les plus jeunes ouvrières s'adonnent, avec ardeur, à cette occupation. Dès le lendemain de leur éclosion, ces dernières savent aller enlever, sur le bord de l'enveloppe, de la pâte molle qu'une ouvrière âgée vient de poser, la malaxer à nouveau et l'employer à la fondation de nouveaux alvéoles.

Un tableau servant à établir qu'il n'y a guère de division du travail dans les colonies de Frelons, indiquent quelles étaient les occupations de cinq ouvrières lors de 30 observations faites, à raison de 3 par jour, pour chacune d'elles, pendant 10 jonrs consécutifs, du 1er au 10 août.

La mort normale des Frelons est précédée d'une longue agonie.

Le 11 septembre, la reine de l'un de mes nids est aux prises avec une de ses ouvrières. Le 14 septembre, je trouve cette mère mourante et je l'enlève pour suivre son agonie. Les mouvements cessent d'abord dans les antennes et les pièces buccales, puis, successivement, dans les trois paires de pattes. Plusieurs heures après la complète cessation des mouvements de tous ces appendices, l'abdomen se meut encore, et darde son aiguillon lorsqu'on saisit l'animal. Ce n'est qu'au bout de trente-trois heures que ces derniers mouvements ont cessé à leur tour.

Un paragraphe donne le résultat de mes observations sur la durée de l'état d'œuf, de l'état larvaire, de l'état nymphal et sur le sort final des colonies.

Les piqûres des Guêpes et, surtout, celles des Frelons peuvent être fort dangereuses et même mortelles. Je donne pour ces motifs quelques indications sur la façon dont il faut procéder pour capturer les nids.

L'anesthésie et, surtout, l'asphyxie, sont évidemment des métbodes recommandables lorsqu'on veut procéder, purement et simplement, à la destruction des nids.

Pour des études d'Histoire naturelle, on peut être amené à opérer sur des nids dont les habitants sont en pleine activité et à l'état normal, et, pour cela, choisir, par une belle journée, les premières heures de l'après-midi.

Dans ces conditions, il est de toute nécessité de se mettre, d'une façon absolue, à l'abri des piqûres. De Réaumur, qui a capturé tant de nids de Guêpes, dit bien qu'il n'est guère possible de les éviter complètement ; que, malgré la précaution que l'on prend de s'envelopper, les milliers de Guêpes qui vous entourent finissent toujours par trouver un point insuffisamment protégé et que les gants de chamois les plus épais sont traversés par les aiguillons ; mais je sais, par expérience, et je puis affirmer, qu'en opérant avec les précautions que j'indique en détail, on ne sera jamais piqué.

Au moment où, par une belle et chaude journée, on attaque ainsi un nid bien peuplé, des milliers de Guêpes se précipitent à la fois sur le masque et sur les gants. Sur le masque c'est, pendant quelques minutes, un fort bruit de grêle produit par le choc violent des assaillants. Sur les gants un grand nombre de Guêpes sont retenues par leur aiguillon qu'elles ont enfoncé si profondément qu'elles ne peuvent plus le retirer, et l'on voit alors un spectacle assez surprenant. Les Guêpes ainsi retenues font, avec leurs pattes et avec leurs ailes, des efforts inouïs pour se dégager, et leur abdomen s'allonge dans des proportions extraordinaires.

Enfin la traction est si forte que toute la partie terminale du corps se rompt. Le réservoir du venin, puis toute la glande vénénifique sortent peu à peu du corps. Les Guêpes volent sur place pendant quelques secondes ainsi retenues aux gants par un long boyau de près de 2 centimètres. La fine pointe de la glande, et les ramifications trachéennes qui la retiennent encore, finissent, cependant, par se rompre, et les Guêpes, ainsi mutilées, prennent leur essor et disparaissent.

Cette 9e Note se termine par quelques indications sur le maniement des Frelons mis en observation, sur les époques où on les rencontre, sur leur habitat et sur quelques-uns des animaux que l'on rencontre auprès d'eux.

21

Sur les Nids de la Vespa crabro L.; Ordre d'apparition des Alvéoles.

22

Etudes sur les Fourmis, les Guêpes et les Abeilles. Note 10. Sur Vespa media, V. silvestris, V. saxonica.

Dans cette Note, je reprends, sur les Guêpes du groupe de *Vespa media*, c'est-à-dire à nids aériens, l'étude faite sur les Frelons et j'y examine successivement :

La fabrication du papier du nid ;

Les excreta de la vie nymphale ;

Les nids et leurs emplacements ;

Les alvéoles des mâles ;

Des exemples de familles réduites à des mâles.

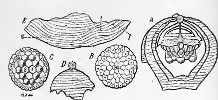


Fig. 81. — *V. Media*. Nid 4. Réd. 1/2. *A*, ensemble du nid dessiné après l'enlèvement de la moitié de toutes les enveloppes, *B*, le gâteau alvéolaire vu par sa face supérieure ; *C*, le gâteau alvéolaire vu par sa face inférieure, *D*, La 3e enveloppe déjà fortement déchiquetée ; *E*, Commencement d'une 7e enveloppe decollée sans aucune dechirure.

Lettres communes aux figures 81 et 82.

a, Grosse larve dans le 3e contour ; *b*, larve du 3e contour n'ayant pas encore pivote ; *c*, 4e contour : sur les figures B et C, les 22 alvéoles qui forment ce 4e contour sont marqués d'une petite croix ; *d*, alvéoles restant à construire pour compléter le 5e contour ; *e*, les 14 alvéoles déjà construits du 5e contour ; *f*, bande colorée en gris très foncé sur la 7e enveloppe ; *g*, bande tout à fait blanche sur la 7e enveloppe ; *i*, petites lacunes formant trous dans les enveloppes ; *m*, alvéole qui sera operculé le 1er dans le 3e contour ; *1 à 4*, figure nucléale formée des 4 premiers alvéoles ; *5 à 9*, alvéoles ayant fourni les 5e à 9e éclosions.

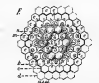


Fig. 82. — Schéma du nid 4 représenté par la figure précédente, donnant son degré d'avancement au moment de la capture.

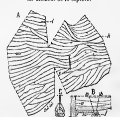


Fig. 83. — *V. media*. Nid 4. Réd. 1/2. *A*, la moitié de la 6e enveloppe étalée et représentée avec toutes ses bandes d'accroissements successifs ; *B*, emploi d'une boulette de pâte (les mandibules et le labium sont représentés schématiquement en *m* et *l*) (gr. nat.) ; *C*, la tête de la Guêpe pendant cette opération (gr. nat.) ; *h*, limite inférieure de la 6e enveloppe à un stade où elle avait une forme analogue à la forme actuelle de la 7e enveloppe (fig. *1*, *E*) ; *i*, petites lacunes formant des trous dans les enveloppes.

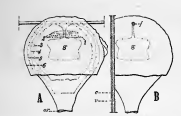


Fig. 84. — *V. media*. Nid 5. Réd. 1/2. *A*, ensemble du nid ; *B*, le nid avec ses enveloppes sectionnées sur le côté de manière à présenter une ouverture permettant de voir dans l'intérieur. Cette ouverture est appliquée contre un verre à vitre *v* recouvert d'une feuille de carton *c* mobile ; *1* à *6*, les 6 enveloppes ; *or*, orifice du nid ; *g*, gâteau alvéolaire ; *f*, fil de fer sur lequel le nid a été construit ; *v*, verre à vitre recouvrant l'ouverture découpée sur le côté des enveloppes ; *c*, feuille de carton recouvrant le verre à vitre.

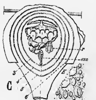


Fig. 85. — Réd. 1/2. *C*, le nid avec ses enveloppes sectionnées sur le côté (comme l'indique la figure *4*, *B*) vu du côté ouvert et laissant voir le gâteau alvéolaire et deux ouvrières, *r*, jeune ouvrière au repos ; *exc*, ouvrière nouvel-éclose laissant tomber dans l'axe de l'orifice du nid le liquide laiteux et les corpuscules blancs représentant les excreta accumulés dans le tube digestif pendant la nymphose ; *E*, cristaux hexagonaux contenus avec un grand nombre de Bactéries dans les corpuscules blancs des excreta.

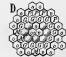


Fig. 86. — *V. media*. Nid 5. *D*, schéma de l'état du nid au moment de la capture.

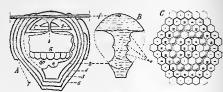


Fig. 87. — *V. media.* Nid 6. *A*, ensemble du nid, les enveloppes étant coupées suivant le plan médian. Réd. 1/2; *B*, 3e enveloppe non coupée, dans l'état où elle se trouvait au moment de la capture. Réd. 1/2; *C*, schéma de l'état du nid au moment de la capture. Le contour de la figure nucléale et aussi celui du 4e contour, le dernier complet, sont figurés par des traits renforcés. Les alvéoles qui restent à construire pour compléter le 5e contour sont figurés en ponctué. Quelques alvéoles sont vides. Un point placé au centre de l'alvéole indique qu'il contient un œuf. Les larves sont indiquées, approximativement, suivant leur taille, par une, deux, trois ou quatre petites barres. Une seule barre indique les larves qui sont à peine plus grosses que les œufs. Quatre barres indiquent les larves les plus grosses. Les cocons non encore éclos sont également représentés.

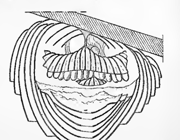


Fig. 88. — *V. silvestris.* Nid 7. Réd. 1/2. Coupe par un plan médian.

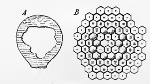


Fig. 89. — *V. saxonica*, var. *norvegica*. Nid 8. *A*, la 3e des 6 enveloppes, déjà rongée sur un côté. Réd. 1/2. *B*, schéma de l'état du gâteau alvéolaire au moment de la capture : un point indique les alvéoles qui contiennent un œuf. De petites barres indiquent les alvéoles qui contiennent des larves. Les opercules, également indiqués, forment une figure symétrique par rapport au grand axe de la figure nucléale.

23

Sur la Vespa crabro. Ponte. Conservation de la Chaleur dans le Nid.

24

Etudes sur les Fourmis, les Guêpes et les Abeilles. Note 11. Sur Vespa germanica et V. vulgaris.

Après avoir étudié, dans la Note précédente, nos Guêpes indigènes à nids aériens, j'étudie ici celles à nids normalement souterrains, c'est-à-dire les Guêpes du groupe de *Vespa germanica*. Je donne la description de nids tout à fait naissants, l'ordre d'apparition des alvéoles, la description et la coupe d'un grand nid *in situ* dans la terre et, enfin, sur la construction des nids et les mœurs des espèces du groupe, des détails correspondants à ceux des deux Notes précédentes.

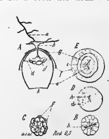


Fig. 90. — *V. germanica*, Nid 9 (16 alvéoles), Réd. 0,5. *A*, coupe longitudinale par un plan médian (la lame de suspension et le gâteau alvéolaire ne sont pas coupés); *B*, gâteau alvéolaire vu par-dessus; *C*, gâteau alvéolaire vu par-dessous; *D*, première enveloppe vue par-dessus; *E*, ensemble des 2e, 3e et 4e enveloppes vu par-dessus; *a*, radicelle prise comme surface d'attache; *b*, lame de suspension; *1*, *2*, *3*, premier, deuxième et troisième alvéoles; *c*, les deux derniers alvéoles construits; *d*, première enveloppe; *e*, deuxième enveloppe entourant complètement le nid; *f*, troisième enveloppe; *g*, quatrième enveloppe; *h*, *i*, orifices pour le passage de la lame de suspension; *j*, gâteau alvéolaire; *k*, ouverture du nid.

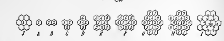


Fig. 91. — *V. germanica* Nid 9. *A* à *H*, ordre d'apparition des alvéoles; *A* à *C*, les trois premiers alvéoles; *D*, figure nucléale formée par les 4 premiers alvéoles; *G*, stade du 2e contour; *H*, état du nid au moment de la capture; *I*, situation des œufs indiquant l'angle dans lequel l'alvéole a pris naissance; *J*, figure symétrique autour du premier alvéole. Cette figure ne se réalise généralement pas; *1*, *2*, *3*, *4*, premier, deuxième, troisième et quatrième alvéoles forment par leur ensemble la figure nucléale; *5*, *6*, *7*, groupes d'alvéoles apparaissant successivement et rétablissant, dès que chaque groupe est complet, la symétrie par rapport au grand axe de la figure nucléale.

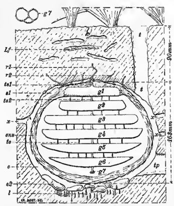


Fig. 92. — *V. germanica*. Nid 10, coupe par un plan médian. Réd. 0,25 : *t*, galerie d'accès; *tp*, trou de taupe; *x*, petites galeries latérales; *e*, vide autour de l'enveloppe; *Lf*, nid de *Lasius flavus* immédiatement au-dessus du nid de *Vespa*; *l*, nombreuses larves (*Pegomya* (*Acanthiptera*) *inanis* Fall. ?) placées verticalement dans la terre au-dessous du nid, *s1*, caillou pris dans l'enveloppe; *s2*, cailloux du déblai, descendus au fond de la cavité; *r1*, racine à laquelle est attachée la lame de suspension primitive du nid, *r2*, autres racines auxquelles le nid a été successivement attaché; *g1* à *g6*, six gâteaux alvéolaires; *g7*, gâteau naissant ne comprenant encore que la lame de suspension et l'amorce de 3 alvéoles; *ts1*, lame de suspension primitive du premier gâteau; *ts2*, lame de suspension primitive du deuxième gâteau; *ts*, tiges de suspension secondaires; en haut, à gauche, *g7*, vu par dessous, grossi 1 fois 1/2.

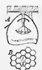


Fig. 93. — *V. vulgaris*. Nid 12. Réd. 0,5. *A*, ensemble du nid. Les enveloppes sont coupées suivant un plan médian; *B*, Schéma de l'état d'avancement du gâteau alvéolaire.

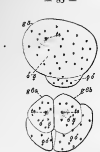


Fig. 94. — *V. vulgaris*, Nid 13. Réd. 1/8. *g5*, cinquième gâteau vu par-dessus ; *g6a*, *g6b*, deux gâteaux construits séparément puis soudés ; *ts*, tiges de suspension surmontant les cônes initiaux. Les parties formées de petits alvéoles contiennent des ouvrières et des mâles ; les parties formées de grands alvéoles contiennent des reines et des mâles ; les points noirs représentent les tiges de suspension secondaires.

25

Observations sur les Frelons.

26

Sur les Muscles des Fourmis, des Guêpes et des Abeilles.

27

Etudes eur les Fourmis, les Guêpes et les Abeilles. Note 12. Structure des Membres articulaires, des Tendons et des Muscles des Fourmis, des Guêpes et des Abeilles.

Dans la première partie de cette Note j'étudie, au moyen de coupes minces, la structure intime des membranes articulaires qui relient les anneaux fortement chitinisés du squelette (fig. 95), puis je donne quelques détails sur une catégorie particulière de membranes articulaires à surface chagrinée (fig. 96).

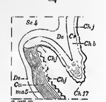


Fig. 95. — Gross. 400. *Myrmica rubra.* Coupe de la membrane articulaire du corselet et du petiole. Se 4, anneau médiaire ; *Ch* 17, crete saillante de la partie inféro-ventrale du corselet ; *ma* 5, membrane articulaire ; *De*, hypoderme ; *Cu*, cuticule chitineuse ; *Chb*, zone chitineuse incolore ; *Chj*, zone chitineuse colorée en jaune. (Voir note 7, fig. 1, dans l'angle supérieur de droite).

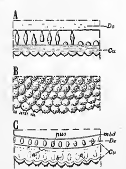


Fig. 96. — Gross. 400. *Myrmica rubra. A*, fragment de la membrane articulaire du corselet et du pétiole, dessiné d'après une coupe analogue à celle représentée note 7, p. 187, fig. 2. Par suite de l'action des réactifs la cuticule chitineuse *Cu* s'est détachée de l'hypoderme *De* et l'on voit, dans l'intervalle, des faisceaux, probablement de nature nerveuse, qui ont été arrachés au droit de chaque mamelon ; *B*, portion, vue de face, de la membrane articulaire mamelonnée, analogue à la précédente, située entre la tête et le prothorax ; *C*, fragment de la membrane articulaire de la tête et du prothorax, coupée transversalement, *mbd*, membrane basale ; *nuc*, noyaux de l'hypoderme ; *Cu*, cuticule chitineuse dans laquelle on distingue une zone interne *a*, une zone moyenne avec parties sombres *b*, et une zone externe *c* mamelonnée, fortement chitinisée.

Ce sont des membranes qui prennent fréquemment des positions dans lesquelles elles ne sont plus protégées par les parties fortement chitinisées des anneaux voisins, et qui, pour ce motif, sont pourvues, à leur surface, de mamelons protecteurs ayant une structure tout à fait spéciale. Enfin, un paragraphe

est consacré aux dispositifs ayant pour effet de limiter l'amplitude de mouvements qui, s'ils étaient exagérés, pourraient produire la rupture des membranes articulaires (articulation du pétiole).

Dans une deuxième partie, je décris la composition des muscles et la façon dont les fibres qui les composent s'insèrent sur le squelette chitineux (fig. 97).

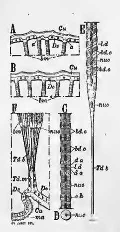


Fig. 97. — *Myrmica rubra*. A, B, F, gr. 200; C, D, E, gr. 400. *A, B*, insertions, sur la cuticule chitineuse du squelette tégumentaire, de fibres musculaires divergentes; *C*, fragment d'une fibre musculaire fixée et colorée; *D*, coupe transversale d'une fibre musculaire, vue à un faible grossissement; *E*, tendon d'une fibre musculaire; *F*, tendon d'un muscle. Explication des lettres communes aux figures 97, 98, 101, 102 : *a*, tubercule faisant saillie à la face interne de la cuticule, au droit de l'insertion d'une fibre musculaire, *bm*, fibre musculaire; *bdc*, bande claire; *bdo*, bande obscure; *Cu*, cuticule chitineuse du squelette tégumentaire; *De*, hypoderme; *da*, disques accessoires; *ld*, ligne de Dobie correspondant à un étage de filaments rayonnants; *ma*, membrane articulaire à surface chagrinée; *nuc*, noyaux musculaires, *sh*, strie de Hansen, souvent absente; *Tdb*, tendon d'une fibre musculaire; *Tdm*, tendon d'un muscle; *Sarc*, sarcolemme; *N*, nerf; *T*, trachée.

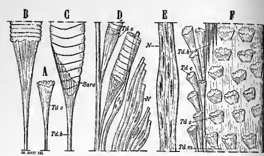


Fig. 98. — *Vespa crabro*, ouvrière, fixée par la chaleur et l'alcool quelques heures après son éclosion. Muscle adducteur des mandibules : A à E, gross. 425 ; F, gross. 212. *A*, cupule terminale du tendon d'une fibre ; *B*, *C*, union de fibres avec leur tendon, *D*, branche du tendon d'un muscle émettant, sur ses côtés, des tendons de fibres. Cette branche est accompagnée de nombreuses ramifications nerveuses ; *E*, fragment du nerf qui fournit les ramifications de la fig. D ; *F*, fragment du tendon du muscle adducteur des mandibules. On voit, à gauche, des cupules terminales de tendons de fibres ; à droite, sur le corps du tendon, des cupules sessiles, dont chacune forme l'attache d'une fibre. Les fibres musculaires n'ont pas été représentées pour ne pas surcharger la figure.

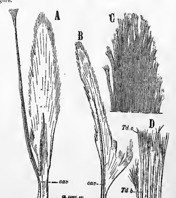


Fig. 99. — ***Apis mellifica***, ouvrière. Tendons des muscles moteurs des mandibules. *A*, gross. 125. tendon de l'adducteur se divisant en une branche principale et une branche secondaire ; *B*, gross. 125, tendon de l'abducteur ; *C*, gross. 250, extrémité d'un tendon ; *D*, gross. 500, groupe de tendons de fibres de l'extrémité de l'abducteur ; ***cav***, vide axial des tendons ; ***Tdb***, tendons des fibres ; ***Tdc***, cornets terminaux dissociés.

Les tendons ont été l'objet de préparations nombreuses. Chaque fibre musculaire est reçue, à l'une de ses extrémités, dans une cupule chitineuse, en forme de cornet qui termine une longue tigelle. A leur base, toutes ces tigelles se réunissent et forment le tendon proprement dit. Pour les fibres des muscles adducteurs des mandibules, un grand nombre de ces cupules d'insertion sont sessiles.

La cavité axiale, plus ou moins réduite, que l'on peut reconnaître dans ces tendons, et l'enveloppe hypodermique qui les entoure témoignent de leur mode de formation par invagination du tégument.

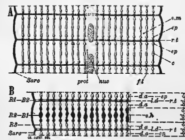


Fig. 100. — Schema de la structure intime de la fibre musculaire d'un Insecte (Voir van Gehuchten) : *A*, Tronçon de fibre à l'état naturel : *Sarc*, sarcolemme ; *fl*, filaments longitudinaux ; *rt*, réseau transversal produisant en coupe optique la ligne de Dobie (*l. d.*) ; *ep*, épaississements des filaments longitudinaux, voisins du réseau transversal et correspondant à ce que l'on appelle disques accessoires (*da*), [*c*, épaississements exceptionnels de la partie moyenne des trabécules longitudinales] ; *em*, enchylème ; *nuc*, noyaux multiples de la fibre musculaire ; *prot.* protoplasma entourant les noyaux ; *B*, tronçon après traitement par l'eau chaude, l'alcool et l'hématoxyline : *bdo*, bande obscure ; *bdc*, bande claire ; *sh*, strie de Hansen, souvent plus foncée, parfois plus claire que les parties voisines ; *R1*, *R2*, *R3*, réseaux de 1er, de 2e et de 3e ordre de Retzius, *B1*, *B2*, réseaux de 1er et de 2e ordre de Bremer.

Dans une troisième partie, je décris, au moyen de nombreuses préparations (*Vespa*, *Camponotus*, *Xylocopa*, *Apis*) la structure intime de la fibre musculaire striée. De même que van Gehuchten l'a reconnu chez d'autres Insectes, je constate que les disques alternativement sombres et clairs de la fibre

vivante, ou alternativement peu colorés et fortement colorés des préparations, sont dus, dans le premier cas, à un effet optique et, dans le second, à l'action coagulante des réactifs.

En réalité, ainsi que le démontrent les nombreuses préparations représentées par les fig. 101 à 105, la structure intime de la fibre musculaire striée des Hyménoptères peut être résumée comme suit :

Chaque fibre doit être considérée comme étant une cellule à nombreux noyaux. Le sarcolemme représente la membrane cellulaire ; il forme un tube résistant et extrêmement élastique qui est gonflé par une substance de remplissage.

Cette substance de remplissage, semi-fluide, hyaline, homogène, riche en myosine, fortement biréfringente, remplit une fonction nutritive pour les filaments rayonnants et longitudinaux qui sont plongés dans sa masse et qui constituent la partie structurée de la fibre.

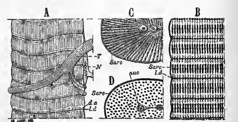


Fig. 101. — *Vespa crabro*, ouvrière, fixée par la chaleur et l'alcool quelques heures après son éclosion. A, gross. 425 ; B à D gross. 850. *A*, fibre musculaire des muscles moteurs des mandibules, traitée pendant dix minutes par la potasse à 1 p. c.; *B*, fibre du même muscle, non traitée par la potasse, colorée à l'hématoxyline ; *C*, vue, à plat, d'un disque, la mise au point étant faite au niveau d'un étage de filaments rayonnants ; *D*, vue, à plat, d'un disque, la mise au point étant faite au niveau des bâtonnets.

Les filaments longitudinaux sont continus, disposés régulièrement les uns à côté des autres, parallèlement à l'axe de la fibre. Sous l'influence de l'excitation nerveuse, ils se contractent localement sur eux-mêmes, rapprochent les unes des

autres les surfaces correspondant aux lignes de Dobie et compriment la substance de remplissage qui gonfle latéralement le sarcolemme. Il en résulte une onde de contraction qui progresse en s'éloignant du point qui a reçu l'excitation et attire violemment vers elle les filaments de la région qu'elle va atteindre.

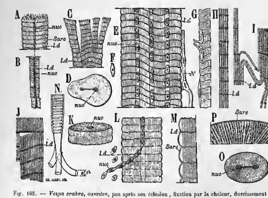


Fig. 102. — *Vespa crabro*, ouvrière, peu après son éclosion, fixation par la chaleur, durcissement par l'alcool, coloration par l'hématoxyline : I, N, P, gross. 1700 fois; H, J, M, gross. 850 fois; les autres figures gross. 425 fois. *A* à *C*, muscles moteurs du scape de l'antenne; *D* à *P*, muscles moteurs de la 3e cuisse; *A* et *B*, les deux extrémités, à des états de contraction bien différents, d'une même fibre. D'un côté les stries transversales sont rapprochées, de l'autre elles sont très écartées; *C*, cassure écrasée d'un brin présentant un aspect fibreux par suite de la rupture des filaments rayonnants et de la dissociation des filaments longitudinaux; *D*, disque musculaire, à deux files de noyaux, vu à plat; *E*, brin musculaire à trois files de noyaux; *F*, un noyau accompagné de protoplasma coagulé, sorti d'une cassure du brin musculaire précédent; *G*, terminaisons nerveuses, très rapprochées les unes des autres, sur un même brin musculaire; *H*, filaments longitudinaux régulièrement recouverts de substance coagulée, et formant, dans toute la masse de la fibre, des filaments continus; *I*, filaments fortement dissociés; *J*, filaments longitudinaux montrant le commencement d'une des ruptures transversales qui isolent des disques; *K*, vue oblique d'un disque obtenu par dissociation, d'un brin à section circulaire à une file axiale de noyaux. Ce fragment comprend trois étages de filaments rayonnants; *L*, brin musculaire à une file de noyaux. A la partie inférieure les noyaux sont sortis par une fente longitudinale de la fibre et sont restés reliés en chaîne, *M*, bordure d'un brin musculaire dans lequel il y a un espace clair assez large entre le sarcolemme et les bâtonnets; *N*, passage de la partie annelée des trachées aux capillaires à cuticule lisse; *O*, disque elliptique provenant d'une fibre à deux files de noyaux et montrant un étage de filaments rayonnants; *P*, fragment très fortement grossi du bord d'un disque vu à plat.

Les filaments rayonnants sont étagés suivant des surfaces régulièrement espacées (réseau transversal, van Gehuchten) dont la tranche, sur les fibres vues de côté, correspond à la ligne de Dobie. Ces filaments rayonnants vont s'attacher au sarcolemme et produisent sur lui une traction qui est antagoniste des pressions exercées par la substance de remplissage et qui se traduit fréquemment, sur la surface extérieure de la fibre,

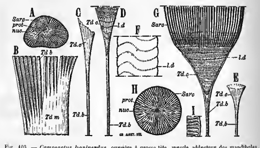


Fig. 103. — *Camponotus ligniperdus*, ouvrière à grosse tête, muscle adducteur des mandibules. Gross. 500. *A*, fibre fixée, *in situ* dans l'animal, par l'eau chaude et l'alcool. Un disque isolé, vu à plat, montrant un réseau transversal et, en une place, des filaments longitudinaux vus en bout; *B* à *F*, muscle traité par la potasse à 1 p. c. pendant 10 m.; *B*, fragment du grand tendon, *C*, *D*, *E*, cornets terminaux des tendons des fibres, *F*, fragment de fibre ne laissant voir que son sarcolemme et les granulations des réseaux transversaux, *G* à *I*, fibres traitées par l'eau chaude, l'alcool et l'hématoxyline, *in situ* dans l'animal; *G*, Onde de contraction au contact du cornet terminal du tendon. Sauf au voisinage immédiat de ce dernier, la striation transversale est devenue tout à fait invisible, tandis qu'on voit une striation longitudinale très nette; *H*, Disque circulaire, vu à plat; *I*, fragment, plus grossi (Gross. 1000), de la bordure d'un disque. *Nuc*, noyaux de la fibre; *Tdm*. tendon du muscle; *Tdb*, tendons des fibres; *Tdc*, cornets terminaux; *Sarc*, sarcolemme; *prot*, protoplasma, *ld*, ligne de Dobie.

par des sillons annulaires. Ces filaments rayonnants, formés d'une substance extrêmement élastique, relient entre eux et maintiennent les filaments longitudinaux. Ils leur transmettent l'excitation nerveuse et les ramènent à leur place lorsque, après s'être contractés au passage d'une onde, ils ont repris la longueur qui correspond à leur état de repos.

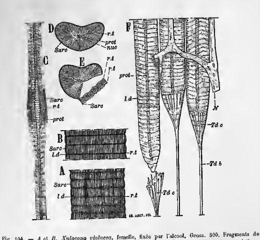


Fig. 104. — *A* et *B*, *Xylocopa violacea*, femelle, fixée par l'alcool. Gross. 500. Fragments de muscles montrant les filaments longitudinaux régulièrement épaissis par suite de la coagulation ; *C*, gross. 250. *Apis mellifica*, sur le point d'éclore, fixée par la chaleur et l'alcool, non colorée. Une fibre présentant une onde de contraction. Les noyaux de la fibre ne sont pas nettement distincts, mais la colonne protoplasmique dans laquelle ils sont logés et qui est dilatée au droit de l'onde, présente, là, un étranglement bien net au niveau de chaque étage de filaments rayonnants ; *D* à *F*, *Apis mellifica*, âgée. Gross. 500. Muscle mandibulaire, traité *in situ* par l'eau chaude, l'alcool et l'hématoxyline, *D*, un disque vu à plat ; *E*, un disque dont une partie rompue se montre par la tranche et dans lequel, sur une bande diamétrale, les filaments longitudinaux sont vus en bout, *F*, trois fibres dans le voisinage de leurs tendons. L'une d'elles est sortie de son cornet d'attache ; *Sarc*, sarcolemme ; *ld*, ligne de Dobie ; *rt*, réseau transversal ; *prot*, colonne protoplasmique renfermant les noyaux ; *nuc*, noyau ; *Tdb*, tendons de fibres ; *Tdc*, cornets terminaux ; *N*, nerf musculaire.

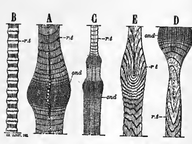


Fig. 105. — *Vespa crabro*, reine âgée, fixée à la fin de son agonie par l'eau chaude et l'alcool. Muscle mandibulaire. Fibres présentant, malgré la cessation de tout mouvement apparent de l'animal, de nombreuses ondes de contraction; C gross. 125, les autres figures gross. 230. *A*, onde très courte; *B*, une fibre extrêmement étirée par suite de l'existence, en d'autres points de son parcours, de longues ondes de contraction. Par suite de l'étirement, la fibre est cylindrique dans les zones obscures formées par les batonnets, et renflée dans les zones claires au milieu desquelles on voit le réseau transversal *rt*, *C*, succession de deux ondes contiguës; *D*, une onde progressant de haut en bas et produisant un étirage extrêmement considérable de la partie vers laquelle elle s'avance; *E*, étirage, analogue à celui de la figure précédente, dans la région vers laquelle arrive une onde; *rt*, réseaux transversaux (Dobie's Line); *ond*, ondes au niveau desquelles la fibre prend toujours un aspect de striation longitudinale qui peut aller jusqu'à faire disparaître toute apparence de striation transversale.

28

Les Fourmis. Conférence faite le 28 février 1896, à l'occasion de la Réunion générale annuelle de la Société Zoologique de France.

Cette conférence donne un résumé de l'état actuel de nos connaissances sur les Fourmis.

Elle contient sur les Poils d'accrochage des jeunes larves, sur l'Origine des nouvelles fourmilières, sur l'Appareil à venin, sur la réaction alcaline des nids, quelques faits nouveaux que je n'ai pas publiés ailleurs.

29

Sur les Rapports des Lépismides myrmécophiles avec les Fourmis.

Cette Note débute par un examen sommaire des diverses catégories dans lesquelles on peut classer les rapports si variés des animaux myrmécophiles avec les Fourmis.

Les Lépismides sont depuis longtemps cités parmi les animaux myrmécophiles, mais la nature de leurs rapports avec les Fourmis n'a pu être éclaircie jusqu'ici.

Des observations faites dans mes appareils d'élevage m'ont permis de combler cette lacune.

Les conclusions de ces observations sont les suivantes :

1º Les *Lepismina polypoda* peuvent bien réellement se passer des Fourmis lorsqu'ils ont à leur disposition une nourriture appropriée.

2º Ils sont tolérés dans les fourmilières pour cette bonne raison que sachant, par leur agilité, échapper aux Fourmis, ces dernières renoncent généralement à les poursuivre.

3º Ils sont attirés dans les fourmilières par l'appât du liquide nutritif que les Fourmis emmagasinent dans leur jabot.

4º Contrairement à ce qui a lieu dans les cas de myrmécoxénie, les Fourmis ne donnent pas, d'elles-mêmes, ce liquide aux *Lepismina*, mais ces derniers savent profiter d'une circonstance favorable pour s'en emparer furtivement (myrmécoclepsie).

30

Sur le Lepismina polypoda Grassi et sur ses Rapports avec les Fourmis.

31

Sur les Filets arqués des Antennes des Xylodiplosis.

Dans cette Note, je cherche à expliquer quel peut être le mode de formation de ces singulicrs filets chitineux arqués, qui forment une série de boucles tout autour des antennes de certains *Xylodiplosis*.